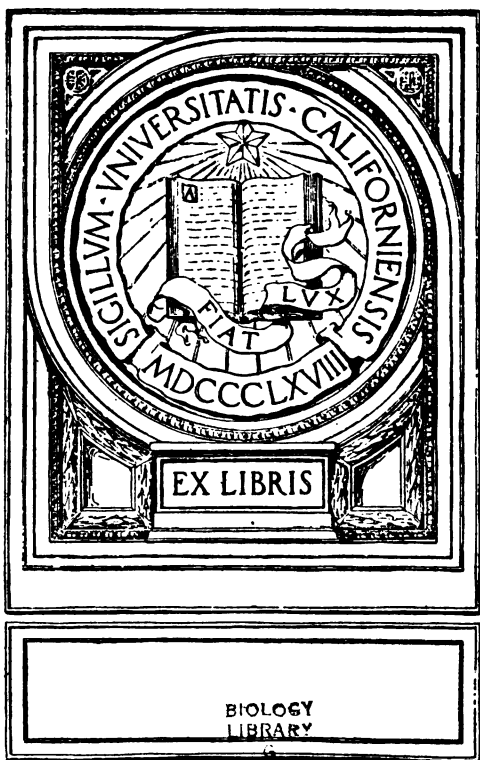

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS
BIOLOGY
LIBRARY

HET LEVEN EN HET MAAKSEL

DER

DIEREN.

HET LEVEN EN HET MAAKSEL

DER

DIEREN.

HET

LEVEN EN HET MAAKSEL

DER

DIEREN.

DOOR

W. VROLIK,

HOOGLEERAAR TE AMSTERDAM.

Secretaris der Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

EERSTE DEEL.

AMSTERDAM,

M. H. BINGER & ZONEN.

1853.

Ondervraag slechts het gedierte, dat zal het u leeren, en het gevogelte des hemels, het zal het u te kennen geven, of spreek met de aarde, die zal u onderwijzen, en de visschen der zee zullen het u melden.

Wie erkent in dit alles niet, dat de hand des Heeren zulks doet.

JOB, XII, 7, 8, 9.

VOORREDE.

Het Lees- en Leerboek, waarvan ik het Eerste Deel aan mijne landgenooten aanbied, is zijnen oorsprong aan geheel andere oorzaken verschuldigd, dan die mij tot vroegeren arbeid noopten. De bouwstoffen daartoe, hoewel sedert geruimen tijd tot ander doel althans ten deele zaâmgebragt, zouden, zonder de onvoorziene uitnoodiging der uitgevers, welligt nimmer het licht gezien hebben. Hun wensch, ook omtrent de strekking van het werk, werd mij kenbaar op een oogenblik mijns levens, waarop een smartelijk en onverwacht verlies, in mijnen huiselijken kring, mij voor veel, waarvoor ik vroeger leefde, den eigentlijken lust had benomen. Ik gehoorzaamde aan hun beleefden aanzoek, en ben er hun dank voor schuldig. Want, hoe men dezen arbeid ook moge beoordeelen, wat er ook gebrekkigs in moge overblijven, mij zullen nimmer de genoegelijke oogenblikken kunnen ontnomen worden, die zijne zamenstelling mij schonk. Van vroegere onverschilligheid werd ik tot warme belangstelling gewekt en, bij steeds hoogere stemming van den geest, tot aanhoudend voortwerken genoopt.

Dat ik intusschen, in weêrwil van de moeite welke ik mij meen gegeven te hebben, verre beneden mijn onderwerp bleef, beseft niemand beter dan ik.

De strekking mijner beschouwing van het leven en van het maaksel der dieren ligt voor de hand en is, naar ik vertrouw, op de eerste bladzijden reeds blijkbaar. Ik tracht de dieren te beschrijven niet alleen, gelijk het ontleedmes van anderen en van mij zelven hun maaksel ontvouwde, maar als deelen van een zamenhangend geheel. Aan physisch vermogen geef ik gaarne zijnen eisch, maar ik zie in het dierlijk zamenstel toch iets anders dan de bloote uitkomst van physische en chemische kracht. Op haar moge voor een deel de eigene levenswerkzaamheid van elk dier gegrond zijn, groot zijn ten dien opzigte de voordeelen van de tegenwoordige bestudering der natuur, onmiskenbaar de verdiensten van hen, die aldus de verrigtingen des dierlijken ligchaams ontvouwen, — evenwel blijft dat alles slechts eene beschouwing van het stoffelijk bestaan en als ware het eene werktuigkunde der levende wezens. Het geestelijk beginsel, dat alles omvat en tot een zamenhangend geheel verbindt, blijft onvermeld of wordt wel eens met opzet ter zijde geschoven. Dit op den voorgrond te stellen en het stoffelijk zamenstel als daaraan onderworpen voor te dragen, is mijn streven. In de schepping zie ik iets anders dan een zamenstel alleen door stof gevormd, alleen door stof beheerscht. Zij, wie geen menschelijk vernuft immer vermogt te omvatten, is hare vorming en bestaan aan hoogere magt verschuldigd. De openbaring daarvan in de beschouwing der natuur, is mijn doelwit. Op gebrekkige wijze voorzeker mogt ik het bereiken; maar welligt wekt mijn pogen meer bevoegden op. Ik wensch zulks van ganscher harte. Want, al is het verwijt omtrent den werkkring der naturalisten onbillijk, kan men toch niet ten volle de grondigheid der klagt ontkennen, waar onze scherpzinnnige humorist zegt:

„Ik betwist het nut der natuurkundige wetenschappen niet. „Maar maken zij ons hart niet koud? De schoone natuur blijft „naauwelijks schoone natuur, als men haar zoo koelbloedig ge- „classificeerd en geanatomiseerd heeft. Sla ze op, die boeken der „natuurlijke historie met hunne klassen, orden, familiën, ge- „slachten, soorten, met hunne natuurlijke en kunstmatige stel- „sels, — hoe dikwijls zult gij er te vergeefs naar een vroom en „hartelijk woord zoeken. Waarlijk, men heeft de wonderdoende „natuur te veel ontcijferd, te veel met passers, ontleedmessen, „tabellen en vergrootglazen nageloopen."

HILDEBRAND.

Er blijft mij over, de wijze, waarop ik mijn onderwerp behandelde, kortelijk uiteen te zetten. Ik heb mij lezers van beschaafden stand en van wetenschappelijke vorming voorgesteld, die geen klanken verlangen, noch uitroepingsteekenen behoeven. Het is toch met de natuur even als met al datgene gelegen wat geestelijk en ligchamelijk schoon is. Men viert het niet door vleijerij en toejuiching, maar door eerbiedige waardering, en door bewondering meer in blik en handeling zigtbaar, dan wel luide uitgesproken. Ik droeg daarom het leven der dieren op eenvoudige wijze voor, gelijk het zich aan mij openbaarde, hetzij door eigen beschouwing, hetzij uit nasporingen van anderen. Ik zocht daartoe de beste bronnen op, en maakte er dankbaar melding van. Met aanhalingen heb ik echter gemeend dit werk niet te moeten overladen. Daarom ook mist men er eene volledige litteratuur in. Ik vermeldde slechts die boekwerken, waaruit ik putte, en waarin men breeder vindt, hetgeen ik gedrongen werd slechts aan te stippen. Het ontleedkundig overzigt, minder onder het bereik van allen, werd met kleiner letter gedrukt. Het is meer nog dan de natuurlijke geschiedenis der dieren, de uitkomst van eigen onderzoek, en hier en daar welligt zal er een enkel

nieuw feit in voorkomen. Intusschen ligt de mededeeling daarvan minder in de bedoeling van dit werk. Heeft het de wetenschap meer toegankelijk gemaakt, deed het in de tegenwoordig zoo rijk bezochte diergaarden en in de musea van natuurlijke geschiedenis iets anders zien dan bloote verzamelingen van vreemdsoortige schepselen, wekte het een enkele tot zelfstudie op, — dan heeft het aan zijne bestemming voldaan.

Ik sluit met herhaalde dankbetuiging aan hen, die hier ter stede, aan daarin belangstellenden eene zoo ruime gelegenheid tot bestudering der dierenwereld schonken. Zoo het mij gelukt is, eene enkele juiste waarneming hier en daar in te lasschen, ben ik zulks voor een deel verschuldigd aan de vrijzinnige wijze, waarop het bestuur van den Zoölogischen tuin mij steeds tot onderzoek in staat stelde.

Amsterdam, 31 Januarij 1853. W. VROLIK.

EERSTE HOOFDSTUK.

DER DIEREN LEVEN BESCHOUWD, ALS OPENBARING VAN EEN ONSTOFFELIJK BEGINSEL IN DE NATUUR.

Litteratuur:

C. F. BURDACH, Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Th. I u. II. Leipzig, 1826.

——————— Blicke ins Leben. I. II. III. B. Leipzig. 1842.

W. B. CARPENTER, Principles of physiology general and comparative. 3d editon. London, 1851.

C. VOGT, Zoologische Briefe. Frankfurt a/m, 1851.

Sporen van de Natuurlijke Geschiedenis der Schepping, Uit het Engelsch, door J. H. VAN DEN BROEK. Utrecht. 1849.

A. VON HUMBOLDT, Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. B. I. II. IIIe. Abth. Stutgart u. Tübingen, 1847—1850.

——————— Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen. Stuttgart u. Tübingen, 1849.

Gods liefde breidt van 't gantsch zich uit op ieder deel:
Wy klimmen, omgekeerd, van 't enkle tot 't geheel.
BILDERDIJK.

Er zijn twee wijzen, waarop het leven der dieren bestudeerd wordt. Bij de eene stelt men zich de navorsching ten doel hunner stoffelijke zamenstelling, en zoekt men in elk dier niets dan een organisme, van eene door menschelijke kunst gevormde zamenvoeging ter naauwernood onderscheiden, en, even als deze, slechts aan physische wetten onderworpen; bij de andere ontkent men den stoffelijken grondslag niet, maar zoekt men daarbij naar een hooger beginsel, verre boven

het stoffelijke verheven. Volgens de eerste wijze van beschouwing staat elk dier op zich zelf en zorgt slechts voor eigen behoud; volgens de andere is het een deel van een zamenhangend geheel, een werktuig eener Hoogere Magt. Bij de eerste verwerpt en bespot men al wat als onstoffelijk en geestelijk beginsel tegenover bloot stoffelijke verklaring gesteld wordt; bij de andere vereert en aanbidt men eene Onstoffelijke Magt, en heeft men afkeer van elke bloot materialistische strekking. Hoe sterk ook de beide stellingen tegenover elkander mogen staan, wordt intusschen voor beide steun in de wetenschap gezocht. Maar kan zij dien voor beide tevens leveren? Kan zij, als getuige der waarheid geroepen, een en hetzelfde besluit dan eens bevestigen, dan eens ontkennen? Gewigtige vraag, aan wier naauwgezette beantwoording ik mij welligt te vermetel wage.

In de beschouwing der natuur, en in de waardering harer verschijnselen, meen ik een bepaald plan te herkennen, waarvan de verwezenlijking is instandhouding van het heelal. Naar mijne overtuiging moet de erkenning van dit plan bij de beoefening der wetenschap op den voorgrond staan. Door onze blikken daarheen te rigten, verlevendigt zich bij ons de overtuiging, dat een onstoffelijk beginsel, eene grootsche Magt, hoewel ongezien en meestal onbegrepen, zich in hare werkdadigheid openbaart, als zorgende, wakende en heerschende Godheid. — Door dit plan voorbij te zien, geeft men aan de wetenschap eene onbehagelijke dorheid, die even zoowel dient vermeden te worden, als men waken moet tegen al te weelderige bespiegeling, en het onvruchtbaar zoeken naar eind-oorzaken of teleologische begoocheling.

Wil men echter, zoo verre het den mensch gegeven is, van het werkelijk bestaan van dergelijk plan met voldoende grondigheid zich overtuigen, dan breide men zijn gezigtsveld uit. Men beschouwe niet elk geschapen wezen op zich zelf, maar brenge het met alle overige natuurligchamen in verband. Door dit te doen, overtuigt men zich spoedig, dat zelfs de minst bewerktuigde ligchamen op de levensverhouding der dieren eenen bepaalden invloed hebben. Zouten en metalen worden voor een deel tot hunne voeding gevorderd; aarde en steen

leveren hun dikwerf de bouwstoffen tot huisvesting. Voor de plant-etende dieren worden de gewassen als noodzakelijk voedsel gevorderd; zij bereiden hiervan wederom de spijze, waardoor het vleesch-etend dier bij uitsluiting zijn leven onderhoudt. De mensch, aan wien ongetwijfeld, in de rij der geschapen wezens, eene beteekenis moet toegekend worden, verhevener dan aan eenig plant- of vleesch-etend dier eigen is, heeft aan plantaardige, zoowel als aan dierlijke spijze behoefte, en zal met moeite gezond blijven, zoo hem bij voortduring slechts eene dezer beiden wordt toegediend. Dit gevorderd verband tusschen wezens zoo ongelijksoortig, als planten, plant-etende dieren en den mensch vertoont zich ook elders op niet minder sprekende wijze. Onderlinge neiging toch en wederkeerige afschuw ontstaan bij de dieren niet toevallig, maar berusten op eene onmiskenbare levenszorg. De kudden van Quagga's en van Struisvogels vindt men steeds bijeen; het volkomener gezigt der laatsten doet hen met grootere snelheid waterstroomen en grasvelden ontdekken, waarvan de Quagga's partij weten te trekken. De mest dezer laatsten trekt eene groote hoeveelheid insekten aan, waarmede de Struisvogels zich gretig voeden. De wijze, waarop parasiet-dieren zich in en aan andere dierlijke ligchamen hechten, verkondigt ons dezelfde waarheid; de behoefte aan voedsel noopt hen hiertoe.

Zoo dit alles reeds bewijs is voor een algemeen werkend beginsel, niet minder duidelijk toont zich dit in de wijze, waarop onderscheidene dieren tot het nemen van verschillend voedsel als voorbeschikt zijn. Geene stof blijft daarbij in de bewerktuigde natuur ongebruikt. Hetgeen bij den ondergang der stoffelijke zamenstelling van een ligchaam overblijft, kan weder voor andere de bron worden van een nieuw leven. Hierom zijn aan de uiterste grens der dierlijke bewerktuiging die lagere wezens geplaatst, die, even als de planten, bij uitsluiting zich met ontbonden stof voeden, zoo als de Afgietseldiertjes, de Polijpen en de Ingewandsdieren. Hierom ook zijn er Insekten, die bij voorkeur op de uitwerpselen van andere dieren azen, of zich met rottende ligchamen voeden, zoo als de Krengtor, de Doodgraver, de Aasvlieg, enz. Door dergelijke aandrift den dieren ingeschapen, wordt de zuiverheid der atmo-

spheer bewaard, en het ontstaan van verderfelijke uitvloeisels op eenvoudige, maar doeltreffende wijze voorgekomen.

Het is schier overbodig, te zeggen, dat tot verwezenlijking van dergelijk plan elke diersoort op eigenaardige wijze voor een bepaald voedsel behoort ingerigt te wezen, en dat zich daarop een vast verband grondt tusschen voedingswijze, bewerktuiging, beweging en handeling. Voor een roofdier ware het grijpen eener levende prooi onmogelijk, zoo het, bij snelle beweegkracht, geene scherpe zintuigen bezat. Uit het bewustzijn van kracht ontstaat bij hem moed — uit de noodzakelijkheid der vermeestering van zijne prooi, list. Van daar de moed en de list der Kat, tegenover de lafhartigheid der Hyaena. Deze toch zoekt krengen op en haalt lijken uit hunne graven, terwijl de Kat in natuurstaat slechts levende dieren tracht te overmeesteren. Bij de Hyaena brengen geringere beweegkracht en stompere zintuigen een minderen graad van moed voort. Zij volgt daarom den Leeuw in de verte, ten einde zich te voeden met hetgeen deze van de door hem verslagen dieren overlaat. — Door de behoefte aan inspanning der verstandelijke vermogens, door het aanhoudend op den loer zitten, en gevolgelijk door de vatbaarheid om zijne aandacht op bepaalde voorwerpen te vestigen, is elk roofdier bij voorkeur geschikt om door opvoeding, gelijk men het noemt, gedresseerd te worden. Hij heeft daartoe grooter vatbaarheid dan een plant-etend dier. Het eenige dier, dat de mensch ten volle te onderbragt, de hond, behoort daarom tot de vleesch-etende.

Zoo echter de dieren aan hunne bestemming zullen voldoen, zoo zij derhalve bij de instandhouding van het heelal ook hun eigen ligchaam voor slooping zullen bewaren, zal het wel allernoodwendigst zijn, dat zij elkander in hunne verrigtingen daartoe niet hinderen. Dit nadeel wordt op eenvoudige, maar doeltreffende wijze voorgekomen, door hunne alleen op de bewerktuiging gegronde verdeeling in nacht- en in dagdieren. Het maaksel van het oog maakt sommige dieren over dag lichtschuw, maar daarentegen bij uitstek geschikt, om in de duisternis van den nacht, terwijl de overige dieren rusten, op roof uit te gaan.

Niet minder merkwaardig is de wijze, waarop geene plek des

aardbodems, van den hoogsten bergtop tot de diepste vallei, van de golvende zee tot het stilstaande moeras, onbevolkt blijft. Elke plek heeft hare eigene dierlijke bewoners. Tot in de kleinste bijzonderheden toe openbaren zich hierdoor vorming, leven, behoud, als hoofddoel der schepping. — Rundvee, Hert, Eland en Giraffe hebben een en hetzelfde maaksel in hunne werktuigen tot spijsvertering. Allen zijn hierdoor aan plantenvoedsel gebonden; maar het Rund en het Hert garen het gemakkelijk van den grond op, terwijl de Eland en de Giraffe zulks niet dan met de grootst mogelijke inspanning doen, maar beiden, vooral echter de Giraffe, de bladeren zelfs van hooge boomen ook gemakkelijk bereiken. Hierdoor kunnen deze allen, hoewel op zeer onderscheiden wijze, zich met planten voeden, en blijft ook hierdoor weder niets ongebruikt. De Zee-arend, de Stormvogel vervolgen en vermeesteren hunne prooi in de met hooge golven bewogen zee. De Ooijevaar, de Reiger, de Roerdomp en de Flamingo doorwaden daartoe stilstaande waters, vijvers en moerassen. Eene krachtvolle vlugt en een uitmuntend oog stellen de eersten — lange, steltvormige pooten de laatsten daartoe in staat.

Om gelijke reden is er een bepaald verband tusschen de hoeveelheid voedsel, waaraan het dier behoefte heeft, en den voorraad, die ter zijner beschikking is gesteld. De plantengroei zoowel als de dierlijke bevolking der zee geven ons daarvan bewijs. In het treffend tafereel, daarvan onlangs gegeven, worden als alles overtreffende de merkwaardige *Nereocysten* voorgesteld [1]: uit een koraalachtigen wortel stijgt een dunne, draadvormige steel op, die ongeveer eene lengte van 70 voet bereikt, en allengs tot eene blaas opzwelt van aanmerkelijken omvang, waarop een bundel slingert van digt bijeenzittende smalle en lange bladen, die tot eene lengte van dertig voet uitgroeijen. Men zoude ze de Palmen der zee kunnen noemen. En deze magtige plant wordt binnen weinige maanden voortgebragt. Den bodem van een dergelijk onder zee gelegen bosch bevolken de Zeesterren; aan de stammen hechten zich Mosselen en Zeepokken; tusschen het loof jagen de vraatzuchtige roofvisschen hunne zwakkere prooi na, en op de eilanden van digt ineengedrongen bladen vlijt zich behagelijk de Zee-otter neder.

[1]) SCHLEIDEN, Die Pflanze und ihr Leben. Leipzig. 1852. 8°.

Walrussen, Zeekoeijen en Dugongs leven van het zeewier, en op het land worden geene roofdieren gevonden, zoo vraatzuchtig als de Kaiman, de Krokodil, de Haai en de Stormvogel, allen waterbewoners.

Eene gelijke verhouding bestaat tusschen den omvang van het ligchaam der dieren, en de hoeveelheid voedsel, steeds in voorraad, — als ook tusschen hunne grootte, en de uitgebreidheid der ruimte, waarin zij hun voedsel kunnen najagen. De plantetende zoogdieren zijn het grootst, daarop volgen de vleeschetende. De vrucht-etende en de insekt-etende zijn het kleinst. De zoo rijk bevolkte oceaan huisvest de grootste dieren, gelijk de reusachtige Cetaceën daarvan bewijs leveren. Door al deze bijzonderheden is de levensverhouding van elk dierengeslacht in harmonie met het algemeene leven op aarde. Terwijl elk dier vreemde stof tot zijne voeding gebruikt, is het tevens voor het welzijn van het geheele organische rijk werkzaam, en aldus wordt door het instinkt, dat zijne handelingen leidt, niet alleen zijne eigene nooddruft kenbaar, maar tevens de behoefte van het algemeene leven geopenbaard. Instinkt toch zoo wel als spijsverteringskracht rigten zich naar eene groote verscheidenheid van voedsel. Een voor allen gemeenschappelijk voedsel is zoo wel ondenkbaar als onvoldoende. De eenvoudige waarneming, dat eene weide het regelmatigst wordt afgegraasd, zoo men zulks opvolgend door Rundvee, Paarden en Schapen laat doen, is daarvan de beste en eenvoudigste bevestiging. Hierdoor vindt men op eene plek eene menigte van ongelijksoortige dieren bij een, die schijnbaar aldaar slechts hunne eigen belangen behartigen, maar intusschen zamenwerken tot een bepaald evenwigt. — In een uiterst klein bestek wordt deze waarheid op merkwaardige wijze bevestigd: in hout, door den Paalworm doorwoeld, waarin bij den Paalworm een Ringworm (*Lycoris fucata*) en een Schaaldiertje (*Corophium grossipes*) worden gevonden. Terwijl de Paalworm het hout vernielt, aast gezegde Ringworm op hem, en wordt op zijne beurt weder vervolgd door het Schaaldiertje of de Smelt. Wil men een ander voorbeeld, het ligt op elke onzer vermaarde weiden voor de hand. Waar Rundvee is, bevinden zich op het veld Vliegen en Muggen, die, terwijl zij zich met het bloed en de mest der

runderen trachten te voeden, gretig ingezwolgen worden door Spreeuwen en Kwikstaarten, de gewone vogels aldaar. Eene derde bevestiging kunnen de visschen leveren; waar de Haring zamenschoolt, vertoont zich de Schelvisch, om zich met zijne kuit te voeden, maar wordt daarin ook weder in bedwang gehouden door den Haai, die op zijne beurt den Schelvisch vervolgt en verslindt. Zoo plaatst een hooger bestier het geneesmiddel naast de kwaal, en wordt het verbreken van het evenwigt voorgekomen, opdat het geheel in stand blijve.

Ik meen aangetoond te hebben, dat tot de instandhouding van dit geheel, een zich telkens herhalende ondergang van het individu gevorderd wordt. In weêrwil daarvan wordt de dierenwereld niet ontvolkt, en blijven zelfs daarin dezelfde vormen standvastig bestaan. Om dit mogelijk te maken, werd den dieren het „Vermenigvuldigt u" voorgeschreven. Elk hunner vertegenwoordigt eenen oorspronkelijk geschapen vorm, welken men *soort* noemt. Deze vorm plant zich van individu op individu voort, en blijft zich derhalve verwezenlijken, al vergaan ook aanhoudend dierlijke ligchamen, welke als het ware de dragers van dien vorm waren. Bij hunnen ondergang toch, blijft eene nakomelingschap over, waarop de kenmerken der soort worden overgebragt. — Ware het leven van elk dierlijk ligchaam niet in bepaalde grenzen besloten, had het een altijddurend bestaan, zoo werden er geene verrigtingen gevorderd, waardoor het zijne eigenschappen op een nieuw, uit hem gevormd wezen heeft over te brengen. Maar, aangezien een altijddurend bestaan bij eene stoffelijke zamenstelling ondenkbaar is, aangezien de instandhouding van het geheel vordert, dat het eene dier het andere verslinde, — wordt tot eene blijvende vertegenwoordiging van den eenmaal geschapen vorm vereischt, dat hij zich door voortplanting in stand houde. Hierdoor wordt de ondergang der stoffelijke zamenstelling van elk individueel ligchaam de voorbeschikkende oorzaak van de voortplanting. Ja, dringt men nog verder door in de levensverhouding van elk dier, dan komt men tot de overtuiging, dat de instandhouding der soort een hoofddoel is van zijne bewerktuiging en van zijne levenswerkzaamheid. Vele dieren bezwijken, nadat zij aan deze hunne bestemming voldaan hebben, gelijk,

om een zeer sprekend voorbeeld aan te voeren, het Haft zulks aantoont. Als de dieren, bij de hun voorgeschreven ontwikkeling, het toppunt hunner ligchamelijke volmaaktheid bereikt hebben, zijn zij niet alleen tot de voortplanting geschikt, maar worden zij daartoe zelfs door innerlijke aandrift gedrongen. De bronsttijd is daarom voor de dieren het tijdperk der meest ontwikkelde schoonheid en ligchaamskracht.

In al hetgene deze instandhouding van den eenmaal geschapen vorm zal verwezenlijken, openbaart zich een planmatige voortgang. Men vindt daarvan bewijzen in de geslachtsdrift zoo wel als in de bevruchting, in het aantal der kiemen voor elke diersoort en in de ontwikkelings-geschiedenis van deze, in de instinktaardige handelingen der dieren bij de voortplanting, in de betrekkelijke getalsverhouding eindelijk der beide geslachten.

De geslachtsdrift is het noodwendig gevolg van het bestaan van dierlijke wezens, die, gelijk men het noemt, in bepaalde sexuele hoedanigheden onderling verschillen, en hierdoor in een zeker antagonisme tot elkander staan, maar juist daarom door onwederstaanbare aandrift tot elkander getrokken worden. Geen van hen heeft iets meer of minder dan de andere; maar het voor beiden gemeenschappelijke, hoewel in zijne oorspronkelijke zamenstelling een en denzelfden grondvorm vertoonende, is intusschen in elk op onderscheidene wijze ontwikkeld, zoodat geen van beiden afzonderlijk tot de voortplanting geschikt is, maar eene vereeniging behoeft, waardoor hetgeen in zijne bewerktuiging sluimert, tot volle en natuurlijke levenswerkzaamheid gebragt wordt. Ik heb met eene dergelijke opgave, welke voor hem welligt duister is, die zich minder met het maaksel der dieren kon bekend maken, op het oog de merkwaardige en in alle bijzonderheden genoegzaam bevestigde waarneming, dat er in de allereerste ontwikkeling der vrucht van die dieren, bij welke zich later geslachts-verscheidenheid vertoont, geen sexueel verschil is, en dat zelfs de geslachtsdeelen zich alsdan in eenen onzijdigen toestand bevinden, waaruit zich, hoewel geenszins toevallig — maar volgens eene bepaalde wet, òf de mannelijke òf de vrouwelijke bewerktuiging ontwikkelt. Het is om die reden, dat zelfs bij volwassenen zich nog eenige ver-

menging der geslachtsdeelen voordoet, gelijk de jongste waarnemingen zulks aantoonen door de herkenning eener baarmoeder bij mannelijke, en van hetgeen de plaats van den bijbal vervangt bij vrouwelijke dieren. — Door deze overeenkomst in den grondvorm, door dit verschil in de bijzonderheden, door het onvoldoende vooral eener op zich zelve staande werkzaamheid wordt voor elke kunne een gevoel van isolering en ongenoegzaamheid, en hierdoor wederom eene neiging naar hetgeen ontbreekt, te weeg gebragt. Op dit innerlijk gevoel van ongenoegzaamheid berust hetgeen men gewoon is geslachtsdrift te noemen. Hare eigenlijke oorzaak heeft derhalve geenszins, zoo als men meestal op bekrompen wijze aanneemt, eenen bloot stoffelijken grondslag, maar is elders te zoeken, in de door hooger wet aangewezen behoefte der instandhouding van de soort, waaraan mensch en dieren, hoewel zich zelve des onbewust, gehoorzamen. Deze verwijderde oorzaak is onstoffelijk. Ten aanzien echter der naaste oorzaken zal men den stoffelijken grondslag niet wel ontkennen. Deze zijn middellijke of onmiddellijke. De onmiddellijke werken bij beide geslachten niet op dezelfde wijze. Bij den Mensch zijn zij in het mannelijk geslacht, en bij de Visschen en Kikvorschen ook in het vrouwelijk geslacht, gelegen in eene plaatselijke overvulling en aandrang, in eenen overvloed als het ware van kracht. In het vrouwelijk geslacht is dergelijke plaatselijke toevoer wel niet te ontkennen, gelijk uit de periodische bloedvloeijingen zoo wel bij den Mensch als bij vele Zoogdieren blijkt, maar daarbij voegen zich een gevoel van leegte, een verlangen naar werkzaamheid, een instinktaardige wensch naar bevruchting. — Tegenover de ongebondenheid der mannelijke dieren staat daarom bij de vrouwelijke eene meer zachtmoedige bevrediging. Door bevruchting, baring en opvoeding der jongen is in de vrouwelijke bewerktuiging als het ware het grondbegrip van het geslacht gelegen. Vandaar zoo wel de uitsluitende aanwezigheid van alleen vrouwelijke wezens bij enkele lagere dieren, als het overwigt der wijfjes in die klassen, waarin ook mannelijke dieren voorkomen. Volgens CLOQUET komen er bij den Spoelworm op één mannetje vier wijfjes; bij de Koppootige Weekdieren staan, volgens CUVIER de vrouwelijke individus tot de mannelijke als 6 : 1;

bij de Luizen, volgens SWAMMERDAM, als 40: 1. Bij de Bijen komt eene mannelijke Bij op tien werk- of onvolkomen vrouwelijke Bijen voor. Bij vele Visschen zijn de mannelijke dieren zoo zeldzaam, dat men kortweg hun bestaan ontkend heeft. Al deze feiten, wier aantal men gemakkelijk zou kunnen vermeerderen, toonen op voldoende wijze, dat de vrouw meer met het geslacht te zamenhangt, en de man meer individu is. De voortplanting vormt bij de dieren, zoo wel als in de menschelijke maatschappij, de familiën, waarvan de moeder het middelpunt is. Het sprekendst bewijs daarvan wordt ons door de bijenzwermen gegeven, waarvan de koningin, als vormende moeder, zoo zeer het heerschend beginsel uitmaakt, dat, met haar verdwijnen, de geheele bevolking doelloos uiteenvliegt en spoedig verloren gaat. Het kan niet missen, of een dergelijk doel moet op de vrouwelijke bewerktuiging een grooten invloed uitoefenen. Bij het mannelijk wezen is de voortplanting slechts eene voorbijgaande werkzaamheid, bij het vrouwelijke daarentegen de hoofdbestemming des levens.

Hieruit volgt, dat het vermogen, waardoor het individu zich voedt, groeit en het verlorene in zich herstelt, één is met de kracht tot voortplanting. Het eerste onderhoudt het leven van het individu, de laatste van de soort. Het is daarom, dat de dieren tot de voortplanting geschikt worden, als zij naar geest en ligchaam het toppunt hunner volkomenheid bereikt hebben; dat in den bronsttijd het leven eene meer dan gewone kracht en opgewektheid vertoont; dat de ligchaamsgestalte en de uiterlijke sieraden dan het fraaist zijn; dat de ademhaling zich versnelt, de temperatuur zich verhoogt, de beweegkracht zich vermeerdert, de stem zich verheft, enz. — Het valt niet moeijelijk zulks door eene menigte van voorbeelden toe te lichten. De Insekten paren onmiddellijk na hunne laatste gedaanteverwisseling, en bezwijken weldra, na het leggen der eijeren. Eene hoeveelheid rattekruid, anders genoegzaam om een Kikvorsch te dooden, blijft, gedurende den paringstijd, zonder werking: Bronstige herten ondergaan, gedurende den hevigen kamp om de hinden, zware verwonding zonder nadeel. Bij vele dieren vormen zich in den paringstijd eigenaardige afscheidingen, als van muskus, bevergeil, civetstof enz. Zachtmoedige en gehoorzame

dieren worden dan ligt woest en ontembaar, gelijk de Olifant daarvan reeds zoo dikwijls bewijs leverde.

Bij den Mensch echter trekken zich deze materiëele verschijnsels eenigzins terug, beperken zich tot enkele oogenblikken, en worden door het overwegend zedelijk vermogen getemperd. Een reiner gevoel is daarvan het gevolg, hetwelk verzachtend op het gemoed en opwekkend voor den geest werkt.

Aan al deze verschijnselen voegen zich die, welke op middellijke wijze ontstaan. De temperatuur is daarvan eene hoofdoorzaak. In volstrekte koude vormen zich zelfs geen Afgietseldiertjes. De Haas werpt in de zomerwarmte 3—5 jongen, in de koudere herfst slechts 1—2. Het Konijn werpt in onze luchtstreek drie- of vier-, in warmer landen zeven- of achtmaal 's jaars. Kikvorschen in een ijskelder verplaatst, staken hunne geslachtelijke vereeniging. — Eene periodische regelmaat komt daarbij niet minder in aanmerking. Het voorjaar is bij de meeste dieren de tijd tot paren, en ook bij den mensch het vruchtbaarst. In mannelijke dieren vangt de periodische bronsttijd vroeger aan dan in vrouwelijke: hieruit ontstaat een tijdelijke wederstand, welke tot verhooging der geslachtsdrift strekt. Voorts ook heeft het voedsel er een bepaalden invloed op. De jaren, waarin de plantengroei het rijkelijkst geschiedt, zijn ook voor de dierenwereld de vruchtbaarste. Het overvloedig en regelmatig voedsel maakt de huisdieren zoo vruchtbaar. — Eindelijk behoort ook het klimaat in aanmerking te komen. De rijke vegetatie der Keerkringsgewesten en hunne zoo talrijke dierlijke bevolking, tegenover de schrale vegetatie en de armoedige dierenwereld van het hooge Noorden, geven daarvan het meest sprekende bewijs.

Zoo in de geslachtsdrift en in al hetgeen daarop invloed uitoefent, of zich daarvan als uitwerksel openbaart, een bepaald plan wordt verkondigd, niet minder duidelijk is dit zigtbaar in de wijze van ontwikkeling der kiem. Eenmaal gevormd, moet zij bij de meerderheid der dieren op eigene wijze tot zelfstandige levenswerkzaamheid opgewekt of bevrucht worden. Het is vervolgens noodig, dat zij naar eene geschikte plaats ter ontkieming worde overgebragt, opdat zij zich hier in vaste regelmaat ontwikkele en eindelijk, binnen vastgestelde tijdsbeperking, uit

hare omhulsels te voorschijn trede en geboren worde. Te dien opzigte zijn er wetten, waaraan de dieren gehoorzamen, en waardoor de eene hoofdgroep onder hen zich van de andere onderscheidt. Dit verschil openbaart zich vooreerst in de wijze, waarop de bevruchting plaats heeft. Zij kan binnen of buiten het vrouwelijk ligchaam geschieden. De laatste komt alleen voor bij eijerleggende dieren, en vordert slechts zeldzaam paring. Bij de Visschen komen de vrouwelijke meestal in talrijke scharen te zamen, om op daartoe uitgezochte plaatsen zich van hare eijeren te ontdoen, welke daarna door het mannelijk zaad bevrucht worden. Bij sommige, als ware zulks eene toenadering tot de paring, vergezellen de mannelijke Visschen de vrouwelijke, om op het oogenblik dat deze hare kuit schieten, tot bevruchting daarvan gereed te zijn. In enkele, bijv. de Anuren, wordt de overeenkomst met paring nog eenigzins grooter, vermits de mannelijke dieren, door hunne bewegingen, het eijerleggen der vrouwelijke bevorderen. Dit maakt den overgang tot hetgeen bij de Kikvorschen geschiedt, bij welke de paring met grooten aandrang en vasthoudendheid plaats heeft, terwijl de eijeren gelegd en hierdoor gelijktijdig bevrucht worden. Bij vele andere eijerleggende en bij alle levendbarende dieren heeft eene geslachtelijke vereeniging plaats, welke op onderscheiden wijze geschiedt. Bij hen, waar uitwendige geslachtsdeelen van de mannelijke kunne ontbreken, worden de uitwendige openingen slechts aaneengevoegd, gelijk bij vele Wormen, de Spinachtige dieren, de Duizendpooten en de meeste Vogels. Onder deze maken enkele Watervogels en de Struisvogel den overgang tot diegenen, bij welke, door het inbrengen van het uitwendig mannelijk geslachtsdeel, de naauwste geslachtelijke vereeniging plaats heeft, zoo als bij de hermaphroditische Entozoen, de Ringwormen, de Weekdieren, het meerendeel der Crustaceën, de hoogere Amphibiën en al de Zoogdieren. Zij is de eenige daad der voortplanting, waaraan bewustzijn en vrije wil eenig aandeel hebben.

De wijze, waarop de kiem zich ontwikkelt, bepaalt het onderscheid in levendbarende en eijerleggende dieren. Bij de eijerleggende wordt door de vrouwelijke bewerktuiging een

organisch voortbrengsel ter wereld gebragt, dat of reeds in haar bevrucht werd, of de bevruchting nog buiten haar behoeft, maar, eenmaal deze levensopwekking ontvangen hebbende, de voorbeschikking erlangt, om, onder toetreding van al hetgeen daartoe gevorderd wordt, eene reeks van stofverwisselingen en van gedaante-veranderingen te doorloopen, waarvan eindelijk de vorming van een nieuw wezen het gevolg is, dat in al zijne eigenschappen het ouderen-paar vertegenwoordigt. Het leven sluimert er somtijds lang in, maar blijft dan toch zijne vatbaarheid behouden tot het te voorschijn treden van volle werkzaamheid. Men noemt zulks: uitbroeijen.

Eene te groote neiging, om al wat in het dierlijk ligchaam geschiedt, op werktuigelijke wijze te willen verklaren, gaf aanleiding tot de vergelijking van een ei vóór de uitbroeijing met een onopgewonden uurwerk. Met dergelijke voorstelling benadeelt men de wetenschap, terwijl men haar schijnt toegankelijk te maken. Liever erkenne men, dat menschelijke wetenschap hare grenzen heeft. In weêrwil toch der merkwaardige ontdekking, dat, voor zoo verre men zulks onderzocht heeft, bij alle dieren de zonderlinge, zelfstandig zich bewegende cellen, waaraan men ten onregte den naam van zaaddiertjes blijft geven, in het ei indringen, en het hierdoor (om dien onbepaalden term voorloopig nog te behouden) bevruchten, weet men echter geenszins, welke stoffelijke verandering hierdoor wordt te weeg gebragt. Ja het is zelfs twijfelachtig, of er wel eenige stoffelijke verandering in geschiedt. Volgens HEROLD heeft het bevruchte ei der vlinders denzelfden omvang als het onbevruchte. TREVIRANUS meldt hetzelfde van de eijeren van een Meikever. — Door te zeggen, dat het eene zuiver dynamische werking of eene levensopwekking is, heeft men niets verklaard. De hedendaagsche wetenschap wraakt te regt dergelijke verklaringswijze. Men juiche de pogingen toe, waardoor zij zoo veel mogelijk, door dadelijke waarneming, beter begrip tracht te erlangen; maar men wachte zich tevens voor ruwe vergelijking en grove, ongeregtvaardigde stoffelijke toepassing. — Hetgeen voor de onmogelijkheid eener verklaring van de bevruchting waar is, geldt evenzeer van het lang bewaard blijven der levensvatbaarheid

in het gelegde, bevruchte en aan zich zelf overgelaten ei. Zoo intusschen hierin het *hoe* ons ontsnapt, valt het minder moeijelijk het *waarom* te beseffen, en daarin al weder de sporen te vinden eener wijsheid, waartoe de naauwgezette bestudering der natuur ons steeds terugbrengt. Was hier de schakel even zoo onafgebroken als bij de levendbarende dieren, dan wierd aan het eijerleggend dier, vooral aan de Vogels, geen genoegzame tijd gegund tot het opvolgend leggen der eijeren, en ware vóór den aanvang van het uitbroeijen het eerst gelegde ei reeds vergaan, eer hun volledig aantal ter wereld kon komen. Nadat toch alle gelegd zijn, begint de vogel eerst met de aanwending zijner broeiwarmte, en daar tusschen verloopen, vooral bij de Hoenders, vele dagen.

Niet minder wijs is de berekening, dat bij vele Insekten de eijeren behooren te overwinteren, ten einde bij intredende lentewarmte te worden uitgebroeid, op het oogenblik, dat er voedsel in voorraad is voor de larve, welke er zich uit zal ontwikkelen. Zoo men dit alles overweegt, zal het minder vreemd toeschijnen, dat geheel afgesloten vrouwelijke eijerleggende dieren, gelijk dit zoo dikwerf reeds bij Vogels is opgemerkt geworden, onbevruchte eijeren leggen. Volgens de hierboven gegeven voorstelling, is het ei een organisch voortbrengsel, waarvan de stoffelijke zamenstelling door de vrouwelijke bewerktuiging wordt geleverd, maar dat, althans bij de hoogere dieren, de toetreding behoeft eener stof van de mannelijke bewerktuiging uitgaande, opdat hetgeen in het ei als voorbeschikkende oorzaak sluimert, door volledige ontwikkeling tot gewrocht worde. Het te voorschijn treden van dergelijke onbevruchte eijeren, hetwelk zoo dikwerf reeds verwondering verwekte, staat geenszins op zich zelven. Mag men toch aan daaromtrent gedane waarnemingen geloof hechten, dan herhaalt zich het loslaten van eitjes bij huwbare vrouwen elke maand.

Is het ei der eijerleggende dieren bevrucht, dan vordert het ter uitbroeijing vooral warmte en lucht. Bij enkele eijerleggende dieren met innerlijke bevruchting, wordt aan deze voorwaarden voldaan in het moederlijk ligchaam zelf, zoo als bijv. in de Kwab-aal, in vele Haaijen enz. Deze dieren worden

hierdoor, in een betrekkelijken zin, levendbarend. Menigvuldiger worden de eijeren aan eenig gedeelte des moederlijken ligchaams vastgehecht, en aldus tot hunne volslagen ontwikkeling medegevoerd, zoo als in de Krabbe aan de bladerige aanhangsels van den staart, in de Mosselen aan de kieuwen, in de *Rana pipa* in cellen op den rug. Meestal echter worden zij in eene daartoe geschikte middenstof geplaatst, en aldaar òf aan zich zelven overgelaten, òf door de zorg der moeder uitgebroeid. Hiertoe worden de dieren op instinktaardige wijze tot eene menigte van handelingen gedreven, waarin zich de hoogste wijsheid openbaart. Opdat de warmte, dat gewigtig middel tot ontkieming, behoorlijk op de eijeren inwerke, zijn er enkele dieren, die hen, naar gelang de warmtegraad rijst of daalt, aanhoudend verplaatsen. De Werkmieren brengen de eijeren bij kouden dampkring onder den grond, bij zwakke warmte in de zon, bij hitte in de schaduw.

Gelijke waakzaamheid openbaart zich in den nestbouw der vogels, en in al de instinktaardige handelingen daarmede verbonden. Tusschen de keuze der stoffen, waaruit het nest vervaardigd wordt, zijnen vorm, plaatsing en den warmtegraad, tot ontwikkeling der eijeren gevorderd, bestaat het innigst mogelijk verband. De Moeras- en Watervogels bouwen slechts eenvoudige kunstelooze en dikwerf drijvende nesten, omdat hunne jongen reeds ontwikkeld en gevederd uit het ei komen, en derhalve geen lang verblijf in het nest behoeven. Bij de Zingvogels daarentegen, wier jongen naakt en weinig ontwikkeld zijn, is de nestbouw kunstig en ingewikkeld. Zij bezigen daartoe steeds slechte geleiders der warmtestof, houtrijs, dunne schors, fijne wortelen, verrot hout, stroo, grashalmen, riet, hooi, mos, boomwol, vederen, haar, en wat dies meer moge zijn. Zoo naait de Snijdervogel een nest te zàmen uit een levend en een verwelkt blad van den Indischen Mangho-boom; zoo vervaardigt zich de Pinc-pinc, een Zuid-Afrikaansche kwikstaart, een nest uit het wollig bekleedsel van een plantenzaad, dat, tusschen de takken eener Mimosa ingeplaatst, zich als een zak voordoet, uit ruw katoen geweven, met eene smallen hals voorzien, waardoor de vogel zich naar beneden laat glijden. Zoo zag ook VAILLANT, hoe door den Kapoc-vogel, in den omtrek der Kaapstad, de boomwol gebezigd werd, welke

hij, tot het kunstmatig opvullen van vogelhuiden, juist op de tafel had uitgespreid. Zeven dagen lang kwam de bevallige dief, somtijds wel vijftig maal in de vier-en-twintig uren, den roof herhalen. Den zevenden dag eerst was het werk voltooid, maar dit dan ook in eene volmaaktheid, die menig wever zoude beschaamd doen staan.

Met de behoefte aan warmte zijn vele andere bijzonderheden in de voortplantingsgeschiedenis der Vogelen verbonden. In de Watervogels bijv., wier met digte vederen bezette huid geene genoegzame warmte zoude doorlaten, ontstaan broeiplekken, door het uitvallen der veêren aan de borst te weeg gebragt, en dienende, om aan de dierlijke warmte gemakkelijken toegang tot de eijeren te verschaffen. De Flamingo, wiens lange pooten hem ten eenen male het nederhurken beletten, strekt deze bij he uitbroeijen zijner eijeren in het water, om hierdoor de mogelijkheid te weeg te brengen, dat de warmte van zijn ligchaam in aanraking kome met de eijeren, waarop hij geplaatst is. Volgens de berigten van DARWIN legt de Amerikaansche Struisvogel (*Struthio rhea*) hare talrijke eijeren in meer dan één nest. De reden dezer zonderlinge handelwijze moet gezocht worden in het groot aantal eijeren, hetwelk opvolgend gelegd wordt, en dat tot 50, ja volgens D'AZZARA tot 70 à 80 klimt. Zoo de vogel genoodzaakt was om met het uitbroeijen eerst te beginnen, nadat alle gelegd waren, zouden de eerst gelegde ongetwijfeld reeds bedorven zijn, voordat daarmede een aanvang konde gemaakt worden, terwijl nu hieraan te gemoet wordt gekomen door het nederleggen der eijeren in verschillende nesten, waarin ook andere wijfjes hunne eijeren plaatsen. Zoodra er een genoegzaam aantal aanwezig is, begint een mannelijke Rhea ze uit te broeijen, terwijl het wijfje inmiddels met het eijerleggen kan voortgaan in andere evenzoo gemeenschappelijke nesten. Ja zelfs de algemeen bekende bijzonderheid, dat de Koekoek zijne eigene eijeren niet uitbroeit, maar ze aan andere vogels overlaat, mag geenszins als uitzondering gelden op den reeds meermalen aangevoerden regel. De groote omvang toch der maag, waardoor het nederhurken, bij het uitbroeijen gevorderd, op werktuigelijke wijze belet wordt, — de menigte van harige rupsen, welke hij tot zijne voeding behoeft en waartoe hij

steeds op weg moet zijn, — de langzame ontwikkeling eindelijk zijner eijeren, waardoor er, voor dat het vereischt getal aanwezig is, een te lange tijd verloopt, zijn zoo vele redenen, welke hem noodzaken ze opvolgend in de nesten van andere vogels te leggen. Zonder deze zonderlinge handelwijze kwam geen hunner tot ontwikkeling. Hetgeen derhalve bij den eersten oogopslag veronachtzaming schijnt te zijn, wordt bij naauwkeuriger beschouwing een blijk der hoogste voorzorg. Het doel, waartoe deze zorg zich op zoò verschillende wijze openbaart, is instandhouding der soort. Het verwezenlijkt zich ook in de eigenaardige wijze, waarop vele vogels hun nest tegen den aanval van bepaalde vijanden weten te beveiligen. In de uitgerekte hangnesten, welke met hun langen en smallen hals aan de uiteinden van dunne takken in de wouden van Amerika hangen, worden de eijeren gemakkelijk op den diepen bodem beveiligd, vermits geen aap, ja zelfs geene slang zich zal wagen op den dunnen tak, waaraan het nest zwevend hangt.

Voor de behoefte aan lucht wordt op geene minder merkwaardige wijze zorg gedragen. Dat lucht tot het leven der eijeren gevorderd wordt, bewijzen de uitwaseming en de luchtomzetting, welke aan de oppervlakte van ieder ei plaats heeft. Zoo men haar door eene laag vernis, was of olie belet, sterft het ei. In gassoorten van andere zamenstelling dan de dampkringslucht, geschiedt geene ei-ontwikkeling. Zoo Schelpdieren hunne eijeren aan de kieuwen vasthechten, en de Crustaceën ze digt bij hunne ademhalings-openingen of stigmata aan de buikvlakte plaatsen, geschiedt zulks waarschijnlijk, om ze op den ademhalingsweg te brengen, en aldus op de gereedelijkste wijze de toenadering der lucht tot hen open te stellen. — De eijeren der Visschen worden in luchthoudend water geplaatst, hun geleiachtig overtreksel absorbeert de zuurstof, en het gedeelte van hen, dat op den bodem zinkt, komt niet tot ontwikkeling. Bij de levendbarende Haaijen treedt het water in den eijerleider; terwijl bij de eijerleggende Roggen de hoornachtige eijerschaal aan weêrszijden twee openingen heeft, om het doorstroomen van het water mogelijk te maken.

Door al deze bijzonderheden vertoonen zich de nestbouw en het daarin plaats grijpend uitbroeijen, als het werk eener pleegmoeder,

zorgvuldig wakend voor het kroost, dat zij te koesteren heeft, en doet zich het nest voor als een organisch voortbrengsel, dat met de geheele bewerktuiging dezer dieren in een even naauw verband staat, als zoo vele andere ligchaamsdeelen. Bij sommige Vogels wordt het werkelijk uit eene stof bereid, welke in het ligchaam wordt afgescheiden. Dit is het geval met de zoogenaamde eetbare zwaluwnestjes, die in onze Oost-Indische bezittingen een zoo merkwaardigen handelstak uitmaken. De Zwaluw (*Cypselus fucifagus*) stelt het te zamen uit eene geleiachtige zelfstandigheid, die in haren slokdarm bereid wordt. Zij geeft er eene halvemaanvormige gedaante aan, en hecht ze aan de wanden van natuurlijk gevormde grotten.

Bij de levendbarende dieren wordt het bevruchte ei, nadat het zich van den eijerstok heeft losgemaakt, door eene buis, waaraan men den naam van Falloppiaansche trompet geeft, overgebragt in eene tijdelijke bewaarplaats, baarmoeder heetende, aan wier binnenvlakte, met een slijmvlies bekleed, het zich vasthecht, nadat deze daartoe op eene eigenaardige wijze is voorbereid. Door deze vasthechting wordt, gedeeltelijk uit de bloedvaten der moeder, gedeeltelijk uit die, welke zich in het aanliggend gedeelte van het uitwendig vlokkig bekleedsel van het ei (*chorion*) vormen, eene middellijke, vaatrijke massa (moederkoek, *placenta*) gevormd, waarvan het bestaan aan dat der zich ontwikkelende vrucht gebonden is, en die derhalve met haar bij de geboorte wordt uitgedreven. Zoo ontstaat voor eenigen tijd stoffelijke gemeenschap tusschen het moederlijk en het vruchtelijk ligchaam, welke zoowel den bloedsomloop der vrucht regelt, als voor haar eene soort van ademhaling, dat is zuivering van het bloed, te weeg brengt. De dieren, waarin dit plaats heeft, verdienen alleen den naam van levendbarend, en zijn derhalve onderscheiden van die schijnbaar levendbarende dieren, welke ik hierboven noemde, waarin, zonder eenig vaatverband, slechts eene inwendige uitbroeijing plaats heeft.

Tot deze in volstrekten zin levendbarende dieren breng ik de groote meerderheid der zoogdieren. Hoogst opmerkelijk intusschen is het, dat ook hierin, even als in zoo vele andere verschijnselen der bewerktuiging, een overgang van den eenen tot den anderen vorm van voortplanting wordt

te weeg gebragt. Deze overgang vertoont zich als toenadering tot de eijerleggende dieren onder de zoogdieren, bij de Buideldieren, als ook bij het Vogelbekdier en de *Echidna.* — In deze toch komt het ei niet tot volledige ontwikkeling in het ligchaam des moederdiers, en heeft het daarmede ook geene bepaalde vaatgemeenschap. Het gevolg hiervan is, dat eigenlijk de vrucht, hoewel op regelmatige wijze, onvoldragen ter wereld komt, als ware het door eene natuurlijke vroegtijdige geboorte of miskraam. Hoogst belangrijk is de wijze, waarop aan deze betrekkelijke onvolmaaktheid te gemoet gekomen wordt door eenen zak aan den voorwand der buikholte gelegen, waarin het pas geboren, zeer onvolkomen jong opgenomen, gevoed en beschermd wordt. Het is als het ware een nest, 't welk het moederdier met zich medevoert, en dat ons hierdoor de cellen herinnert, waarin de eijeren zich op den rug van den vrouwelijken Surinaamschen Kikvorsch ontwikkelen, of ook de eijerzakken, welke enkele spinnen met zich medeslepen. — Niet minder opmerkelijk is de toenadering, die enkele eijerleggende dieren tot de levendbarende vertoonen. ARISTOTELES deed daarvan reeds eene merkwaardige waarneming, welke men niet begreep, voor onjuist verklaarde, en daarna in het vergeetboek plaatste, tot dat zij vóór weinige jaren in het helderst daglicht werd gesteld. Ik bedoel de merkwaardige ontdekking, dat er in den Gladden Haai (*Squalus* (*Mustelus*) *laevis*) eene soort van moederkoek is, en dat hierdoor deze visch zich van de overige, slechts betrekkelijk levendbarende Haaijen, onderscheidt.

Bij al de Zoogdieren, zonder onderscheid, vermeerdert zich de omvang der werkzaamheden van de voortplanting, door de noodwendigheid van het jong na de geboorte te voeden met eene stof, die door eigene werktuigen des moederlijken ligchaams wordt geleverd. De daartoe dienstige toestel heet mamschijf; het afgescheiden vocht melk. — Door het zogen wordt de band tusschen het moederlijk en kinderlijk wezen zoo naauw mogelijk, klimt zijne waarde, en wordt de voortplanting tot het toppunt van volmaaktheid verheven.

Zwangerschap, baren en zogen vormen bij de zoogdieren eene aaneengeschakelde reeks, waarin zelfs de vrijwillige han-

delingen, volgens eene wijze voorbeschikking, door het instinkt geleid worden. — Het pas geworpen jong wordt alleen dan door het moederdier erkend en aangenomen, als geene vreemde hand zich mengt in het eerste bedrijf na de geboorte. Een hoogst sprekend voorbeeld werd daarvan gegeven, toen de vrouwelijke Giraffe van Regentpark te Londen voor de eerste maal moeder werd. Over deze aanwinst verheugd, was men er met den grootsten ijver bij, om het pas geboren jong te wasschen, te koesteren en verder te verzorgen; maar toen men het daarna bij de moeder bragt, nam deze het niet aan, zoodat men, uit vrees voor mishandeling, genoodzaakt werd het zoo spoedig mogelijk te verwijderen. Te vergeefs trachtte men het met koemelk op te brengen. Hierdoor ontmoedigd en verontrust, raadpleegde men bij eene tweede dragt den scherpzinnigen R. OWEN, die den raad gaf, om zich op het oogenblik der baring van alle menschelijke inmenging te onthouden. De Giraffe wierp haar jong, terwijl de opziener en de oppassers van den tuin met angst door reten van deuren en luiken loerden, maar nu ging alles zijn natuurlijken gang. Het pas geworpen dier werd door de moeder belikt, gewasschen en gezuiverd, daarna met grooten lust gezoogd, zoodat het welig opgroeide. — De dierlijke bewerktuiging en levenswerkzaamheid doen zich in vele opzigten als een raderwerk voor, waaraan geen enkel deel straffeloos wordt ontnomen. Menschelijke eigenwaan grijpt daar dikwijls in, maar gewoonlijk tot nadeel. Naarmate onze kennis juister wordt, zal daarin het vaste plan duidelijker worden en ons bij opwekking eener groote bewondering, ook voor dergelijke verkeerde handelingen bewaren.

Deze planmatige voortgang openbaart zich ook in het verband tusschen het aantal kiemen en de meer of min volmaakte bewerktuiging des voortbrengenden ligchaams. Hoe minder volkomen het dus is, des te grooter is zijne vruchtbaarheid. DE SAUSSURE zag uit een afgietseldiertje op den eersten dag 5, op den tweeden 60, op den derden ontelbare individu's gevormd worden. Bij Polypen levert één moederstam dikwerf drie generatiën. Binnen vijf maanden verkreeg men van éénen moederstam 25,000 polypen. De Nais vormt alle vijf of zes

dagen een jong; men heeft somtijds 1000 eijeren van een insekt geteld. Naarmate er bij de voortplanting meer door zwangerschap, zogen, uitbroeijen ten koste gelegd wordt, naar die mate wordt de vruchtbaarheid geringer. Kleinere Zoogdieren, zoo als vooral de Knaagdieren dit aantoonen, zijn vruchtbaarder dan de grootere. Het is als of bij hen, door het getal der individu's moet worden goedgemaakt, wat aan de ligchaamsmassa ontbreekt. Vooral is het water het element der vruchtbaarheid, gelijk de Visschen met zoo vele andere lagere dieren aantoonen. Door deze grootere talrijkheid der kleinere en onvolkomener dieren wordt tevens aan het grooter gevaar van vernietiging, waaraan zij zijn blootgesteld, te gemoet gekomen. In het algemeen kan men zeggen, dat elk geslacht zich in eene bepaalde verhouding voortplant, en dat zulks volgens eene wijze wet geschiedt, beseft ieder ligtelijk. Het bewaren toch van het evenwigt is er het onmiddellijk gevolg van. Zelfs bij den mensch geschiedt zulks, als ware het volgens eene vastgestelde berekening.

Eene gelijke harmonie bestaat er tusschen den tijd, die tot de ontwikkeling der vrucht gevorderd wordt, en de omstandigheden, waarin het jong zich bij de geboorte zal bevinden. De duur namelijk der ontwikkeling en de tijd der bevruchting zijn zoodanig berekend, dat de geboorte van het dier plaats heeft op het tijdstip, waarop het een geschikten warmtegraad en gepast voedsel kan vinden. De Bijen verlaten haren larventoestand in Mei, als de bloemen in vollen bloei staan; de Wespen in Julij, als de vruchten rijp worden; Vlinders, wier larven van eenjarige planten leven, overwinteren in den toestand van pop, en komen daaruit eerst dan voort, als de plant, waarvan de rups moet leven, zich heeft ontwikkeld. De gras-etende Zoogdieren baren in den aanvang van den zomer, als er overvloedig planten-voedsel aanwezig is.

Niet minder doeltreffend is de wijze, waarop de instinktmatige handelingen der dieren zich rigten naar de behoeften hunner nakomelingschap. Wil men daarvan een voorbeeld, zoo volge men slechts de handelingen der Werkbijen, welke geheel geregeld worden naar de voortplantingswerkzaamheid der koningin. Het aantal cellen beantwoordt aan het getal eijeren,

die door de koningin gelegd worden. Zij bouwen eerst de cellen voor de eijeren der aanstaande werkbijen, daarna voor mannelijke, eindelijk voor vrouwelijke eijeren. In dezelfde orde legt de koningin hare eijeren. — De Bremvlieg (*Oestrus equi*), waarvan de eijeren zich in de maag van het paard ontwikkelen, legt deze op die plekken van het ligchaam des paards, welke het gemakkelijkst met zijne tong bereikbaar zijn. De prikkeling, welke zij aldaar te weeg brengen, noopt het paard tot belikken dezer plekken, waardoor de eijeren, met de tong opgenomen, spoedig en gemakkelijk naar binnen gevoerd worden. Bij sommige insekten openbaart zich deze werkzaamheid, door het ondernemen van een wezenlijken reuzenarbeid. Eene wilde Bij bijv. zal in een harden grond een gat graven, vijf à zes maal zoo breed als het dier zelf, en eenige duimen diep. Zij is daarmede eenige dagen achtereen bezig, in onafgebroken werkzaamheid, waarbij zij zich naauwelijks eenigen tijd tot verpoozing gunt. Daarna zal zij evenveel tijds aan het vergaderen van voedsel besteden, hare eitjes er nevens plaatsen; en zoodra zij deze taak volbragt heeft, zal zij denzelfden arbeid elders gaan herhalen, en niet sterven, voor dat zij vijf of zes dergelijke cellen, ja nog meer, voltooid en van alles voorzien heeft. — Enkele insekten vergenoegen zich niet met spijzen voor het zich ontwikkelend jong weg te leggen, maar voeren er nieuw voedsel naar toe, als zij berekenen, dat het eerste verteerd zal zijn. De Metselende Wesp bijv. sluit niet slechts eene rups bij zijn ei, in de cel, welke zij er voor gemaakt heeft, maar na eenig tijdsverloop opent zij die weder, sluit er eene nieuwe rups in, als de oude is verteerd geworden, en herhaalt dit, tot haar jong zijn vollen wasdom bereikt heeft. Geen mindere vlijt wordt door de Krengtor of Doodgraver aan den dag gelegd. Deze vereenigt zich met andere individu's van hare soort, en woelt met deze de doode ligchamen onder den grond, opdat de eitjes, welke zij er op en in plaatsen, er eene veilige bewaarplaats, en de wormpjes, die er zich uit ontwikkelen, een rustige voorraadschuur in zouden vinden.

Tot vele dezer verrigtingen verbinden zich de insekten door gemeenschappelijke zamenwerking. Het zonderlingst is de wijze, waarop de Hommels het mos ter vorming van het dak van

hun nest aanbrengen. Als zij op den grond eene voegzaam gelegen partij mos ontdekt hebben, plaatsen vijf of zes zich in eene rij daarop, met het achterdeel des ligchaams naar de plaats gerigt, waar zij de bouwstof heen willen brengen. De voorste hommel vat nu een klein gedeelte met hare kaken en voorpooten en vouwt het bijeen. Als de vezelen van het mos genoegzaam door-een gevlochten zijn, stoot zij het gevormde balletje onder zich naar de middelste pooten; deze leveren het aan de achterpooten over, die het zoo verre mogelijk naar achteren voortstooten; van daar wordt het door de naaste hommel naar de derde voortgewerkt; deze stoot het nog al verder voort naar de vierde, en zoo krijgen zij het in het nest, genoegzaam op dezelfde wijze, als eene reeks van arbeiders eene partij koopwaren uit een schip of van een vrachtwagen in een pakhuis opladen. Al deze voorbeelden acht ik voldoende om ons te overtuigen, dat de dieren door eene instinktaardige aandrift gedrongen worden, om hunne krachten tot verpleging en voeding van hun kroost in te spannen. Zij stellen daartoe wel zeer onderscheiden middelen in het werk, maar bereiken daarmede toch steeds *één* en hetzelfde doel. Deze eenheid van doel, gevoegd bij de verscheidenheid der middelen, is een bewijs te meer voor het bestaan en het heerschen van een onstoffelijk beginsel.

Instinktaardig zorgt hierdoor het dier voor eene toekomst, welke zich eerst zal verwezenlijken, als het zelf niet meer bestaat. Vele insekten bijv. leggen eijeren, waarvan zij de ontwikkeling niet zien zullen. Het dier geeft daarbij als het ware zijne individualiteit op, om alleen voor zijne nakomelingschap te zorgen. In weêrwil dat dit alles slechts door instinktaardige drijfveren wordt te weeg gebragt, gaan de dieren echter daarbij niet als bloote machines te werk. Zoo eene honigraat afvalt, beginnen de Bijen terstond weder met aanbouwen van boven, ten einde het verbroken verband te herstellen. Zoo de koningin door al te groote vruchtbaarheid of wegens een te gering aantal van gebouwde cellen, in elke cel twee eijeren legt, vernietigen de werkbijen er een, even als of zij wisten, dat dit toch niet tot ontwikkeling kan komen.

Zoo dit aantoont, dat alles in de dierlijk bewerktuigde na-

tuur volgens een bepaald plan geschiedt, waarvan de wetten door eene Hoogere Magt werden vastgesteld, en waarvan de uitvoering aan schepselen wordt toevertrouwd, die, hoewel zelve daarvan onbewust, slechts hare werktuigen zijn: niet minder duidelijk blijkt zulks ook in de regelmatige verhouding der mannelijke tot de vrouwelijke geboorten, zoowel bij den mensch, als bij de dieren. Dat daartoe eene bepaalde voorbeschikking aanwezig is, die zich reeds in de uitwendige ligchaamsgedaante laat herkennen, lang vóór dat de geslachtsdeelen zich uit hunnen oorspronkelijk onzijdigen toestand ontwikkeld hebben, toonen de naauwkeurige afbeeldingen van SOEMMERING. Wat is het nu, dat in het eene geval de ontwikkeling in den mannelijken, in het andere in den vrouwelijken vorm te weeg brengt? Is zulks het bloot uitwerksel van het toeval? Of zoude men de ongerijmde voorstellingen van vroegeren tijd moeten herinneren, dat, naarmate of de eene of de andere soort van zoogenaamde spermatozoën de overhand behield, de sexe der vrucht wierd bepaald, of dat, zoo als GALENUS meende, de jongens uit de regter-, de meisjes uit de linkerzijde der zaadbereidende voortplantingswerktuigen gevormd worden? Ongetwijfeld niet: want ook dit alles, hoewel den schijn van eene stoffelijke verklaring in zich hebbende, is, alle overige ongerijmdheid daargelaten, in wezen toch niet anders dan het uitwerksel van het toeval, en de bepaalde getalsverhouding, waarin de beide sexen voorkomen, belet ons, om aan dergelijke wisselvalligheid te gelooven. Bij den mensch heeft men die verhouding, volgens statistische opgaven, berekend. Tegen een getal van 100 meisjes worden in den regel 104—105 jongens geboren. Zoo dit eveneens in de dierenwereld, hoewel somtijds in tegenovergestelde evenredigheid, geschiedt, laat zich vermoeden, dat de grond daarvan hooger moet gezocht worden in de behoefte van, door bepaalde harmonie in dit opzigt, het geheel in stand te houden.

Zoo het mij gelukt is, door de ontwikkeling dezer hoofdpunten, aan te toonen, dat bij de voortplanting een planmatige voortgang niet wel te miskennen is, zal het welligt niet ongevallig zijn daaraan eenige bijzonderheden toe te voegen, welke tot verdere toelichting kunnen strekken. In de eerste plaats geldt

zulks van het belangrijk feit, dat, bij enkele dieren, eene voorafgaande bevruchting, door paring te weeg gebragt, voldoende is om eenige opvolgende geboorten te doen plaats grijpen. Zoo bijv. is, gelijk ik zulks later wel breeder uiteen hoop te zetten, bij de Bladluizen (*Aphides*) eene bevruchting op het einde van den herfst voldoende voor een elftal geslachten, in den volgenden zomer. Eene Salamander bragt na eene enkele bevruchting binnen vijf maanden, opvolgend 34 jongen voort. Een Hoen legde na paring, binnen vijf weken, 20 bevruchte eijeren. Bij vrouwelijke Spinnen heeft BLACKWALL opgegeven, dat zij na eene voorafgaande paring, en zonder herhaling daarvan, twee jaar achtereen eijeren kunnen leggen, welke tot ontwikkeling geschikt zijn. Het schijnt derhalve dat bij haar het sperma in de daartoe bestemde bewaarplaats of *spermatotheca* opgenomen, gedurende meer dan een jaar zijn bevruchtend vermogen behoudt. Men heeft zelfs opgemerkt, althans bij Zoogdieren, dat de eerste bevruchting een bepaald karakter geeft aan de bij latere paring gevormde volgende vruchten. Eene merrie, welke zich eerst met een ezel paarde, bragt een muilezel voort, en later door een hengst gedekt wordende, een veulen, dat met een ezel eenige overeenkomst had. Eene merrie, die vroeger door eenen Ierschen hengst, muisvaal van kleur met eene Aalstreep gedekt was geworden, bragt eene onvoldragen vrucht ter wereld, en later gedekt wordende door een zwart bruinen Javaanschen hengst, baarde zij een veulen, dat de kleur had van den Ierschen hengst [1]).

Belangrijker welligt, en feitelijk althans beter bewezen, is de opmerking, dat bij enkele lagere dieren het uit het ei te voorschijn tredende dier, in geenen tijd van zijn kortstondig leven aan het moederdier gelijk wordt, maar dat zich daaruit, zonder bevruchting, een wezen ontwikkelt, dat, ook nog van het moederdier onderscheiden, evenzoo een derde, en dit weder een vierde doet ontstaan, voor dat de vorm gelijk geworden is aan dien des moederdiers. Hier worden dus, hoewel zonder geslachtelijke vereeniging, meer dan eene generatie gevorderd, voor dat de oorspronkelijke vorm teruggegeven zij. Dit is

1) L. J. A. DEKKER, Repertorium 1848—1849, 2e jaarg. bl. 327.

wat men voortplantingswisseling (*Generationswechsel*, *Ammenzeugung*) noemt. Ik vestig er de aandacht op, als een der meest sprekende bewijzen der eenheid van grondvorm in eene bepaalde groep van dieren, en van de standvastige wijze, waarop de wezenlijkheid der soort bewaard blijft.

Bij het meerendeel der dieren schijnt door de bevruchting aan de kiem de vatbaarheid gegeven te worden, om bij hare ontwikkeling de hoofdsom te krijgen der eigenschappen van het ouderenpaar. Hierdoor worden de kenmerken der soort in wezen gehouden, en, zoo de vereeniging tusschen ongelijksoortige dieren geschied is, wordt eene bastaardsoort geschapen, welke eenige kenmerken met den vader, andere met de moeder gemeen heeft, waaruit echter niet mag besloten worden, dat de vrucht geheel gelijk is aan het ouderlijk organisme, of er slechts eene herhaling van kan genoemd worden. Zulks moge in de eenzame voortplanting het geval zijn, in de sexuele echter gaan slechts de wezenlijke eigenschappen op de vrucht over, waardoor zich niet zoo zeer het individu, als wel de soort herhaalt. Het gevolg hiervan is de individualiteit met alle hare oneindige verscheidenheid, waardoor welgevormde kinderen door misvormde ouders kunnen voortgebragt worden, en de kinderen in geestvermogens, in karakter en in zeden geheel van hunne ouders kunnen verschillen. In tegenoverstelling is het ook mogelijk, dat kinderen van gebrekkige geestvermogens en misvormd ligchaam uit welgevormde ouders ontstaan. Echter moet men zich deswege niet tot de stelling laten verleiden, dat het ouderenpaar, buiten den specifieken invloed, geene andere inwerking op den vorm en de overige hoedanigheden van zijn kroost zal kunnen uitoefenen. Vele eigenschappen toch, zoo van ligchaam als geest, gaan van de ouders op de kinderen over. Van daar de gelijkenis in karakter, gelaatstrekken, ligchaamsgesteldheid en vooral in ziekte-aanleg, welke dikwerf tusschen de ouders en de kinderen bestaat. In enkele familiën is daarom het talent, in andere een min gunstige gesteldheid van den geest erfelijk. Dit mag voor een gedeelte van opvoeding, dagelijksch voorbeeld en omgang afhankelijk zijn: voor een groot deel echter is zulks het gevolg van aangeboren aanleg. De erfelijkheid van

ziekte is welligt op dezelfde wijze te verklaren. Hierbij gaat niet zoo zeer de ziekte, als ware het door besmetting, over, maar wel de voorbeschikking er toe. Zij komt daarom in den regel slechts op zekeren leeftijd te voorschijn, bijv. in kinderlijken leeftijd scrophelziekte en rachitismus; op mannelijken leeftijd jicht, rheumatismus, blaassteenen en tering; in hoogeren leeftijd en in ouderdom kanker en apoplexie. Dit geldt niet alleen voor den mensch, maar ook in vele opzigten voor de dieren. Daarom heeft men ook voor het Engelsche raspaard een stamboom noodig geacht. Dat zelfs misvormingen in enkele familiën erfelijk zijn, heb ik elders doen opmerken.

TWEEDE HOOFDSTUK.

HET LEVEN DER DIEREN IN VERBAND BESCHOUWD MET DE OMSTANDIGHEDEN, WAARIN ZIJ GEPLAATST ZIJN.

Litteratuur:

K. F. BURDACH, Blicke ins Leben. Leipzig. 1842.
——————— Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. B. III. Leipzig. 1830.
H. LOTZE, Leben, Lebenskraft; in R. WAGNER, Handwörterbuch der Physiologie. B. I. Braunschweig. 1842.

Du schöne Natur, du bist nicht einerlei,
Und bist doch immer die Gleiche,
Und Alles ist alt, und Alles ist neu,
In deinem blüthenden Reiche.
GOETHE.

Bij oppervlakkige beschouwing schijnt er geene wetenschappelijke opleiding gevorderd te worden, om een levend bewerktuigd van een niet levend, onbewerktuigd ligchaam te onderscheiden. Elk meent gemakkelijk de punten van verschil te kunnen opgeven tusschen eene delfstof, eene plant en een dier: en zoo hij intusschen er eene wezentlijke bepaling van zal geven, toont zijne aarzeling spoedig, dat het hoogst moeijelijk is haar van alle wederspraak vrij te waren. Wil men intusschen regt beseffen, wat het leven is der bewerktuigde ligchamen, en waarin het verschilt van het bestaan der onbewerktuigde, zoo legge men zich de vraag voor, of er tusschen deze beide eenig ander onderscheid zij, dan dat der algemeene uitwendige verhouding.

Om haar volledig te beantwoorden, is het bovenal noodig de wijze te onderzoeken, hoe onbewerktuigde en bewerktuigde ligchamen bestaan, en zich als gedeelten van het wereldligchaam kenbaar maken.

Reeds bij de meest oppervlakkige beschouwing stuiten wij dan op een duidelijk sprekend verschil. In de onbewerktuigde ligchamen is onveranderlijke zamenstelling de voorwaarde van hun voortdurend aanwezen. De bestanddeelen eener delfstof blijven zamenhangen, en hare zamenstelling blijft eene en dezelfde, zoolang geene uitwendige magt hunne wederkeerige aantrekking en verwantschap vernietigt. De bergen, sedert eeuwen aanwezig, wier toppen in de wolken rijzen, en zich somtijds achter deze verbergen, blijven in hunnen onveranderden vorm, in weêrwil van den storm der tijden, de gedenkteekenen der natuurkracht, waardoor zij eenmaal ontstonden. Ja zelfs gebouwen, door 's menschen hand uit steen opgerigt, kunnen nog na vele eeuwen van de grootheid van een ten ondergegaan volk getuigen, gelijk het Parthenon in Griekenland, het Collyseum in Rome. In het gebied der levende bewerktuigde ligchamen is het geheel anders gelegen. Hier is verandering — regel, standvastigheid — uitzondering. Deze veranderlijkheid is niet zoo zeer van uitwendige oorzaken afhankelijk, als wel in het innerlijke zamenstel gegrond. Gevormd te worden uit eene kiem, daaruit als rijp geworden wezen te voorschijn te treden, te groeijen, een volledigen wasdom te bereiken, daarop terug te gaan, te sterven en ontbonden te worden, ziedaar de som der geschiedenis van elk wezen dat leeft, hetzij het tot de hoogste of tot de laagste vormen behoore, hetzij het zijn leven, gedurende een honderdtal jaren verlenge, of dit tot een etmaal beperke.

Eene aanhoudende verwisseling en als het ware verjonging der bestanddeelen is evenzoo wel eene voorwaarde tot zijn leven, als het voor het voortdurende bestaan van elk ras eene behoefte is, dat een jeugdig en krachtvol geslacht de verouderde en verzwakte stamouders vervange. In weêrwil van deze aanhoudende veranderingen, blijft elk bewerktuigd ligchaam zijne gedaante, zijn maaksel en zijne eigenschappen behouden, en ondervindt het daarin geene andere wijziging dan diegene,

welke door voortgaanden leeftijd wordt veroorzaakt. Deze stofverwiseling, als eigenlijk wezen van het leven, geschiedt volgens een bepaald en vastgesteld plan of, naar taalgebruik in de wetenschap aangenomen, volgens bepaalde wetten. Om tot de kennis daarvan te geraken en aldus den grondslag te leggen der Wetenschap van het levende ligchaam [1]), is het noodig zijn maaksel te bestuderen. Eene menigte van werktuigen ontdekt men er in, elk bestemd voor eene bepaalde afdeeling der levenshuishouding. Het geheele zamenstel daarvan is de bewerktuiging. Ongelijksoortige bestanddeelen werken er in te zamen tot één doel, tot instandhouding van het geheel. Deze zamenwerking en het behoud van het geheel, als haar uitwerksel, is het wat de bewerktuigde van de onbewerktuigde ligchamen doet onderscheiden. Men beweert, dat hierin geen wezenlijk verschil te zoeken zij, en dat elke zamenvoeging van raderen en hefboomen door den mensch uitgedacht, een beeld levert, aan dat des levenden ligchaams gelijkvormig, waardoor alle onderscheid tusschen mechanisme en organisme zoude komen te vervallen. Maar voor hem, die onbevooroordeeld onderzoekt, valt het niet moeijelijk punten van verschil vast te stellen.

In elken door kunst gemaakten toestel wordt de kracht tot beweging en tot werkzaamheid van buiten af aangebragt: in het dierlijk ligchaam is zij in de bewerktuiging zelve gelegen. Voor de werkzaamheid der deelen, die het organisme zamenstellen, wordt eene groote mate van veranderlijkheid, eene neiging tot omzetting gevorderd, waarin de hoofdbron hunner werkdadigheid gedurende het leven te zoeken is. Hoe standvastiger daarentegen de zamenvoeging is der deelen van den een of anderen kunstmatigen toestel, en hoe meer zij zich op bloot lijdelijke wijze tot elkander verhouden, hoe krachtvoller zich hunne werkzaamheid voordoet. Slechts enkele deelen van het dierlijk organisme zijn voor slijting vatbaar: het raderwerk en de hefboomen van eene kunstmatigen toestel zijn daaraan steeds onderhevig. Het organisme eindelijk der dieren hervormt zich zelf, zoo lang het leeft, en zoo lang het daartoe de noodige stof van buiten ontvangt, welke het omzet en

[1]) Men noemt haar *Biologie*.

in zich opneemt: eene dergelijke wijze van herstelling is voor het mechanisme der kunstmatige toestellen onmogelijk; het wordt van buiten af door vreemde hand hersteld.

Deze uiteenzetting is voldoende, om ons de overtuiging te geven, dat zoo er al eene schijnbare overeenkomst bestaat tusschen de zamenstelling van het dierlijk ligchaam en die van den een of anderen kunstmatigen toestel, zij echter in het wezen van hunne werkzaamheid geheel van elkander onderscheide zijn. Het organisch weefsel zelf heeft daarbij zijn eigen en niet wel te miskennen karakter. Dit openbaart zich reeds in de gedaante. Tegenover de hoekige, regte lijnen van den omtrek der delfstoffen, staan de ronde, golvende lijnen aan de bewerktuigde ligchamen eigen. In de delfstoffen is de vorm het uitwerksel eener kristalschieting, van de scheikundige zamenstelling afhankelijk en aan menigvuldige wijziging door bijkomende uitwendige omstandigheden onderhevig; in de bewerktuigde ligchamen is hij daarvan geheel onafhankelijk, wordt door geene kristallisatie te weeg gebragt, maar is daarentegen de uitdrukking van een bepaald scheppingsvermogen, dat juist in eene groote en tot heden onverklaarde verscheidenheid van vormen zijne almagt openbaart. — Geen minder verschil is in de ligchaamsgrootte zigtbaar. Al brenge men zich ook de meest reusachtige vormen in de plantenwereld of in het dierenrijk voor den geest, bijv. den Eik, den Ceder of den Walvisch, dan doen deze zich toch dwergachtig voor zoo men ze gaat vergelijken met gebergten, eenige duizenden voeten hoog, gelijk de Chimborazo, het Himmelaya gebergte en de Alpen. Kleine, slechts door het mikroskoop te erkennen vormen, vindt men slechts zelden onder de volledige onbewerktuigde ligchamen. Het gewapende oog ontdekt daarentegen eene geheele bewerktuigde wereld in eenen droppel vochts. Onbeperkt is ook de ligchaamsgrootte in de onbewerktuigde ligchamen; aan bepaalde grenzen daarentegen gebonden in de bewerktuigde. Deze grenzen zijn intusschen het minst beperkt voor de lagere vormen van bewerktuiging, gelijk de reusachtige boomen, de kolossale koraalriffen leeren. In het algemeen is het water de middenstof, welke het minst den groei schijnt te beperken, gelijk vooral door de Cetaceën bewezen wordt.

Het is echter vooral in de innerlijke inrigting der bestanddeelen, dat het zamenstel der bewerktuigde en onbewerktuigde ligchamen onderscheiden is. Al diegene, welke eene delfstof vormen, zijn gelijksoortig, en tot hun onderzoek is het vrij onverschillig, of men een grein of honderden ponden bezigt. Een bewerktuigd ligchaam daarentegen, hetzij plant of dier, bestaat uit een groot aantal ongelijksoortige deelen van verschillend maaksel en onderscheiden zelfstandigheid: het krijgt zijne algemeene eigenschappen slechts van de zamenvoeging van deze allen. Door hunne zamenwerking wordt het leven van het geheele ligchaam onderhouden, en geen van hen kan zonder de overige blijven. Hierdoor worden de bewerktuigde ligchamen in den regel ondeelbaar, of individu's, terwijl eene delfstof zich in duizenden stukken laat splijten, zonder hierdoor eigenlijk van aard te veranderen.

Naarmate de bewerktuigde ligchamen op een hoogeren trap van volmaaktheid staan, naar die mate is deze ondeelbaarheid grooter; geringer daarentegen in lagere organismen. Dit is in verband met het eigenaardige der zamenstelling. In de hoogere organismen is de veelvoudigheid van gelijkaardige werktuigen tot eenige weinige beperkt, bijv. tot de nieren, de longen, de ledematen en de zintuigen. De voeding, instandhouding en verrigting dezer is het uitwerksel eeniger centrale werktuigen, waarmede zij te zamenhangen. De vernietiging van eene extremiteit of van een der zintuigen zal daarom wel niet den ondergang van het geheele ligchaam na zich slepen; maar, wegens dat noodwendig verband met de centrale werktuigen, zal geen afgescheiden deel op zich zelf kunnen blijven voortleven. In de lagere organismen daarentegen herhalen de gelijksoortige deelen zich in het oneindige. Hun verlies zal derhalve niet alleen geen invloed hebben op het leven van het ligchaam, waartoe zij behooren, gelijk het wegnemen der stralen bij de Zeester, het loslaten der ringen bij den Lintworm zulks bewijzen, maar dergelijke losgeworden deelen kunnen zelve voortleven en tot nieuwe bewerktuigde ligchamen worden, gelijk de proeven van BONNET met de Hydra zulks vooral geleerd hebben.

Deze wederkeerige afhankelijkheid der ongelijksoortige be-

standdeelen van een bewerktuigd ligchaam, terwijl de gelijksoortige van een onbewerktuigd ligchaam slechts aaneengevoegd zijn, zonder over en weder van elkander af te hangen, vordert eene eigenaardige zamenstelling uit vloeibare en vaste deelen.

Hierdoor is vastheid en hardheid het typische kenmerk der mineralen, terwijl weekheid de doorgaande toestand is, eigen aan bewerktuigde ligchamen. Daar, waar in hen harde, kalkachtige bestanddeelen voorkomen, geschiedt zulks door eene eigenaardige, meestal laagsgewijze afzetting, met een zuiver mechanisch doel, hetzij tot vorming van krachtvolle hefboomen voor beweging, of tot insluiting en bescherming van weeke deelen, gelijk in de beenderen plaats heeft, hetzij tot bedekking des ligchaams, gelijk voor de schelpen en slakkenhuizen geschiedt. Dergelijke steenharde ligchaamsdeelen zijn op de uiterste grens der bewerktuiging geplaatst, terwijl daarentegen de weekste aan de hoogste eischen der levenswerkzaamheid beantwoorden, gelijk vooral door hersenen en zenuwen aangetoond wordt.

Eindelijk komt, als laatst, maar niet minst gewigtig punt van verschil tusschen bewerktuigde en onbewerktuigde ligchamen, in aanmerking de scheikundige zamenstelling. Het is algemeen bekend, dat men bij de scheikundige ontleding der ligchamen, elementen of verwijderde grondstoffen leert kennen, welke voor geene verdere ontleding vatbaar zijn. Geene dezer is uitsluitend eigen aan de bewerktuigde ligchamen. In tegendeel al wat in hen aan grondstoffen voorkomt, wordt evenzoo en in ruime hoeveelheid buiten hen gevonden. De scheikundigen tellen tegenwoordig 61 elementen in het delfstoffelijk rijk, waarvan slechts 18 of 19 aangenomen worden in de bewerktuigde weefsels, en onder deze nog wel sommige, die er maar toevallig in voorkomen. Uit de verbindingen dezer verwijderde grondstoffen vormen zich de naaste. Dit kan geschieden door chemische aantrekking, waaraan men den naam geeft van verwantschap, waardoor de binaire verbindingen ontstaan, zijnde de eenige, die als metalen, aarden, zouten en zuren in het onbewerktuigde rijk voorkomen. Zij worden wel is waar niet ten volle in de bewerktuigde ligchamen gemist, maar zijn er of slechts in afgezet tot een mechanisch doel, gelijk hierboven

voor de beenderen en enkele uitwendige bekleedsels gezegd werd, of zij komen met een bepaald doel opgelost voor in enkele soorten, of zij zijn slechts ontbindingsproducten, welke uit de bewerktuiging staan verwijderd te worden, gelijk vooral van het koolzuur geldt. Behalve deze, zijn aan de bewerktuigde ligchamen organische verbindingen eigen, waartoe vooral vier grondstoffen, namelijk oxygenium (zuurstof), hydrogenium (waterstof), nitrogenium (stikstof) en carbonium (koolstof) te zamen komen. Daarbij voegen zich nog het menigvuldigst zwavel en phosphorus. Kalk en ijzer komen er slechts hier en daar bij, hetzij tot een mechanisch — hetzij tot een chemisch doel; kalk b. v. om grootere vastheid aan eenig weefsel te geven, en ijzer, opdat het door zijnen verschillenden graad van oxydatie, de kleur en werkzaamheid der bloedligchaampjes wijzige.

De eigentlijke aard dezer organische verbindingen, waartoe, gelijk uit het bovenstaande blijkt, niet veel meer dan een achttal grondstoffen gevorderd wordt, is nog op geene bevredigende wijze verklaard. Naar gelang van het aantal der toetredende grondstoffen, plagt men ze ternaire, uit zuurstof, waterstof en koolstof, of quaternaire, uit zuurstof, waterstof, koolstof en stikstof zamengesteld, te heeten. De eersten zijn vooral aan de planten, de laatsten aan de dieren eigen. Een beroemd landgenoot leerde dat de stof, welke voor bewerktuiging vatbaar is, haren grondslag vindt in eene chemische verbinding, welke sedert dien schier door geheel Europa den naam kreeg van *proteïne*. Uit haar vormen zich de meest algemeen verspreide organische verbindingen, welke men *fibrine*, *albumine* en *caseïne* heet. Elke dezer is voor eenen vloeibaren en voor eenen vasten of gestolden toestand vatbaar, waardoor hoofdzakelijk het verschil tusschen vaste en vloeibare deelen of vochten wordt teweeggebragt.

Het eigenaardige van alle organische verbindingen is, dat hare elementen eene groote neiging hebben, om aanhoudend in eenvoudiger verbinding, volgens de wet der scheikundige verwantschap, over te gaan. Hierdoor ontstaan eene bijzondere wankelbaarheid en eene groote neiging tot omzetting, welke als het ware het wezen is van het leven der bewerktuigde lig-

chamen. In de onbewerktuigde ligchamen daarentegen is eene groote bestendigheid van scheikundige zamenstelling, welke slechts na krachtige inwerking wordt opgelost of loslaat.

De onbewerktuigde ligchamen nemen in den regel niets uit de dampkringslucht op, en geven ook niets aan haar terug, terwijl er eene aanhoudende omzetting is tusschen de dampkringslucht en de bewerktuigde ligchamen. Hierdoor ontstaat in de onbewerktuigde geene innerlijke werkzaamheid, maar blijven zij, zoo lang geene uitwendige oorzaken op hen inwerken, in eenen aanhoudenden staat van onveranderlijkheid en rust. Al de organische ligchamen daarentegen zijn, om de hierboven gemelde reden, in den hoogsten graad omzetbaar, gelijk de aanhoudende vorming van koolzuur en water, als ook de afzetting daarvan door den ademhalingstoestel leeren. Zoolang deze omzetbaarheid zich verkondigt door het regelmatig en in bepaalde evenredigheid opnemen en afgeven van stof, heet men haar stofwisseling, waarop het eigentlijke wezen van het leven berust. Zoodra zij daarentegen alleen aan den invloed der verwantschap gehoorzaamt, is haar gevolg de ontbinding des dierlijken ligchaams. Het onderscheid tusschen stofwisseling en ontbinding kenmerkt twee toestanden der bewerktuiging, waaraan men den naam van leven en dood geeft. Zoolang het leven duurt, blijft hare zamenstelling in stand; zoodra de dood intreedt, wordt zij gesloopt.

Maar door welk vermogen blijft het bewerktuigd ligchaam in dien staat van stofomzetting, welken men leven noemt? Is het een zelfstandig iets, dat in bepaalde tijdsruimte er aan wordt geschonken? En is derhalve het leven, als openbaring van levensverschijnsels, het uitwerksel eener dergelijke, zoogenaamde levenskracht? Gewigtige vraag, waarover dikwerf en in den jongsten tijd met betreurenswaardige bitsheid getwist is. Wordt zij echter aldus voorgelegd, dan zal men er wel niet dan een ontkennend antwoord op kunnen geven. Te lang is die vermeende kracht als een tooverwoord gebezigd, waarin men verklaring zocht voor al hetgene, waarin de wetenschap te kort schiet. Kracht toch is een abstract denkbeeld, eene aanvulling als het ware door 's menschen geest voor verschijnsels, welke de zintuigen ons doen kennen. Zij is derhalve schijnbaar,

maar niet werkelijk aanwezig. Toen de natuurkundigen dit degelijk onderscheid hadden leeren inzien, werd het denkbeeld van kracht voor hen vruchtbaar. Vóór dien tijd was het met de physica niet veel beter dan met de physiologie gesteld. Toen men van een beginsel van beweging sprak, was het onmogelijk, hierdoor de bewegingen der hemelligchamen verklaarbaar te maken. Eerst sedert dat NEWTON de wetten leerde bestuderen, waarmede de ligchamen aantrekking op elkander uitoefenen, heeft men daarvan een zoo helder begrip gekregen, dat men nu de loopbanen van planeten en kometen met mathematische zekerheid berekent.

Volgens de opgehelderde denkbeelden van den physicus is kracht slechts eene openbaring van verschijnsels, als ligchamen in bepaalde omstandigheden geplaatst worden. Op die wijze kunnen water, stoom, lucht, onder zekere voorwaarden, als beweegkracht werkzaam zijn. Ligchamen werken derhalve niet, omdat zij bepaalde krachten bezitten, maar zoo men ze in den toestand van werkzaamheid verplaatst, vertoonen zij slechts eene reeks van verschijnsels, welke men onder den naam van kracht te zamen vat. Zoo zal een bewogen ligchaam een ander waartegen het aanstuit, in beweging kunnen brengen, zullen er onder bepaalde omstandigheden galvanische stroomen ontstaan, welke op hunne beurt weder magnetismus kunnen opwekken enz. Tegenover dit helder begrip stelden de physiologen te uitsluitend, en als ware het door eene soort van mysticisme, de levenskracht. Zij namen haar aan als de onbekende oorzaak van de geheele zamenvoeging der verschijnsels, welke het levende ligchaam aanbiedt. Dit kon wel niet anders, dan tot het tweeledig dwaalbegrip voeren, of dat de kracht eenzelvig is met de stof, welke gezegd wordt haar te bezitten en daarom levensvatbaar en vormbaar heet, of dat zij als een geheel op zich zelf staande wezen behoort beschouwd te worden.

Tegenover dergelijke onjuiste en onvruchtbare meeningen zullen wij de eenvoudige opgave stellen der verschijnsels, welke een levend bewerktuigd wezen aanbiedt van zijne eerste wording af tot aan zijne ontbinding toe. Daardoor toch zullen wij de beste voorstelling krijgen der levenswerkzaamheid, en zoo doende ook een helderder begrip van het leven. Zoo

wij dit alles toch tot zijne eenvoudigste uitdrukking terug brengen, blijkt het, dat de geheele levenswerkzaamheid uit cel-wording, cel-ontwikkeling en cel-metamorphose bestaat, en dat al de veranderingen, welke daarbij plaats grijpen, op het vermogen berusten der cellen, om zich, volgens natuur- en scheikundige wetten, stoffen toe te eigenen, en deze nader om te zetten.

Van dergelijke celvorming nu is de wording van elk plantaardig, van elk dierlijk weefsel afhankelijk. In de dierlijke weefsels vormt zij zich in den regel rondom eene kern, welke in scheikundige zamenstelling van haar onderscheiden is, en derhalve ook tot de wording van eigen vormsels aanleiding geeft.

Zoo wij deze eenvoudige vorming en ontwikkeling van het organisme volgen, (want hetgeen van ééne cel geldt, is ook waar voor allen) krijgen wij hierdoor een zoo veel mogelijk juist denkbeeld der stoffelijke veranderingen, welke in elk bewerktuigd ligchaam geschieden en zich in eene onafgebroken rij opvolgen, tot dat het zijn toppunt van volmaaktheid bereikt heeft. Het physisch verschijnsel, dat een gesloten bewerktuigde wand de geschiktheid heeft om twee vochten van onderscheiden gehalte, dat hetwelk zij zelve bevat, en dat het welk haar omgeeft, over en weder door te laten, en aldus in evenwigt te brengen, hetgeen DUTROCHET met den naam van *endosmosis* en *exosmosis* aanduidde, is voldoende om ons te leeren, dat vele dezer veranderingen op eenen zuiver natuuren scheikundigen grondslag berusten; maar daarmede is toch haar ware aard niet bloot gelegd, en is de grond er niet voor aangegeven. Onverklaard toch blijft steeds hoe deze cellen den aanleg en de voorbeschikking tot al deze veranderingen erlangen, hoe uit deze zich spier-, uit gene zich zenuwvezelen ontwikkelen, en hoe dit alles in eene zoo bepaalde orde geschiedt, dat daaruit eindelijk een zamengesteld organisch ligchaam te voorschijn treedt met vastgestelde hoedanigheden. Zoo men ter verklaring daarvan klanken te hulp roept, als typisch vermogen, idee van het geslacht, kracht van het organisme enz., voert men, hoewel met andere woorden, de oude levenskracht weder in. Is het in dergelijk geval niet redelij-

ker, onwetendheid te erkennen, en zich met de opgaven te vergenoegen, dat al deze cellen zich vormen uit daartoe aanwezige stof, zich ontwikkelen, nieuwe vormsels tot stand brengen en eindelijk een nieuw organisch ligchaam doen geboren worden, volgens een te voren, door hoogere magt vastgesteld plan, hetwelk zij moeten verwezentlijken. De erkenning van dit plan en het besef van al hetgeen daaruit als reden tot dankbaarheid en bewondering voortvloeit, is de grens, welke der wetenschap gesteld wordt, en welke het haar niet gegeven is te overschrijden. De middelen alleen, waardoor dit doel bereikt wordt zijn voor waarneming in zoo verre vatbaar, dat men hen als verschijnselen kan opteekenen, zonder echter daarom hunnen waren aard te kunnen doorgronden.

Hetzelfde geldt ongeveer van den merkwaardigen voortgang in ontwikkeling en wasdom, welke zich bij elk dier, van het oogenblik zijner geboorte tot aan zijnen volwassen leeftijd, verkondigt, als ook van den niet minder merkwaardigen teruggang en de allengs geschiedende slooping, welke daarop volgen. Ook daarin blijkt het onvoldoende eener bloot stoffelijke verklaring van het leven en van zijne verschijnselen. Zij toch geeft geene reden, waarom de stofomzetting niet steeds op dezelfde wijze voortga en waarom het ligchaam, eenmaal voltooid zijnde, niet op gelijke hoogte blijve, zoo lang daartoe van buiten af het voldoende materiaal wordt aangevoerd. De ondervinding leert ons, dat aan elk bewerktuigd ligchaam, in daartoe vastgestelde levenstijdperken, de regelmaat van vooruitgang, van stilstand en van teruggang is voorgeschreven. Maar het waarom kunnen wij uit de stoffelijke zamenstelling alleen niet beseffen. Ook daar voegt het den man van wetenschap, in stille onderwerping, eene magt te eerbiedigen, welke hem wel hare wijze van handelen openbaart, maar hem niet vergunt dieper in haar scheppingsplan door te dringen.

Zoo lang intusschen het bewerktuigd ligchaam leeft, moeten zijne stoffelijke behoeften vervuld worden. Voedsel wordt daartoe gevorderd, waarvan de behoefte is gewijzigd naar de levenswerkzaamheid van het dier. Hoe hooger deze is, des te grooter de stofomzetting en des te heviger de behoefte aan nieuwe stof. Zij maakt zich kenbaar door den honger. De

koudbloedige dieren worden er weinig door gekweld, vooral bij geringen uitwendigen warmtegraad. Zij kunnen daarom ook lang de spijsonthouding verduren. Vele vogels daarentegen bezwijken reeds, zoo zij slechts weinige uren wordt voortgezet. De geringe levenswerkzaamheid maakt ook dat de winterslapers den winter zonder voedsel doorbrengen. Door het voedsel wijzigt zich somtijds de zamenstelling des ligchaams, gelijk de Bijen ons leeren. Aan de larve toch, waaruit zich de koningin zal ontwikkelen, wordt een ander voedingsmateriaal geleverd dan aan de overige larven.

Ook aan water heeft het levende ligchaam behoefte. Behalve het nut, hetwelk het als voedsel door zijne beide bestanddeelen, zuurstof en waterstof, aanbrengt, wordt het verder gevorderd als eene voorwaarde, zonder welke geene levenswerkzaamheid kan voortgaan. Water toch is voor een derde het bestanddeel des ligchaams; geen voedsel wordt in de bewerktuiging opgenomen, zonder dat het in vocht verkeerd zij, en al wat uit het ligchaam verwijderd zal worden, moet eerst den staat van vocht erlangen. Van daar wordt het water eene onmisbare levensbehoefte, welke zich door dorst kenbaar maakt. Voor de lagere bewerktuiging is het zelfs eene noodwendige middenstof. Alle lagere dieren zijn waterbewoners; het water is een vereischte voor de vruchtontwikkeling der Zoogdieren, en zelfs onder de hoogere diervormen, zijn enkele van minder volkomenen ligchaamsbouw standvastig aan het water gebonden, zoo als b. v. de Cetaceën. Men kent zelfs, zoo wel bij de planten als bij de dieren, voorbeelden van levensopwekking door water, als zij ten volle verdroogd waren. Er is in Peru een Lycopodium, dat door gemis aan vocht opgedroogd, zijne bladen opvouwt en zich tot een bal zamentrekt; in dezen toestand wordt het door den wind weggedreven, tot dat het eene vochtige plek vindt, waarin het zijne wortels kan laten schieten; het breidt nu zijne bladen uit en deze erlangen spoedig eene helder groene kleur in de plaats der bruine, welke er vroeger aan eigen was. De roos van Jericho is voor gelijke verandering vatbaar, en eene blaauwe Waterlelie, menigvuldig in de kanalen van Alexandrië, vergaat niet als de bodem van deze droog wordt en hard, maar herleeft

weder bij vernieuwde bevochtiging. In de dierenwereld wordt ons iets dergelijks aangeboden door de Raderdiertjes, welke men gedurende eenen geruimen tijd als poeder kan bewaren, en die weder herleven, zoodra men hen bevochtigt. De proeven zijn nog iets verder gegaan voor de Tardigraden. Men hield hen gedurende dertig dagen in eene luchtledige ruimte, met zwavelzuur en chloorzuren kalk, waardoor de grootstmogelijke verdrooging wordt te weeg gebragt; echter verliezen zij hunne levensvatbaarheid niet. Zij zullen dan zelfs eene temperatuur van 250° FAHR. verdragen, terwijl zij in volle levenswerkzaamheid deze niet hooger dan 112° tot 115° verduren. Men kan de eijeren eener Slak zoodanig door natuurlijke of door kunstmatige warmte laten verdroogen, dat zij tot korrels worden, alleen door het mikroskoop opmerkbaar, zonder ze toch voor ontkieming onvatbaar te maken, gelijk bij latere bevochtiging blijkt. Dat hierin eene wijze voorbeschikking gelegen is vordert ter naauwernood eenig betoog. Zonder dergelijke vatbaarheid toch tot herleven, zouden die kleine diertjes spoedig uitgeroeid worden, door de periodische uitdrooging der kleine waterplassen waarin zij leven.

Op gelijke wijze brengen aanhoudende warmte en droogte eene levensonderdrukking bij de koudbloedige dieren te weeg, waardoor bij hen in de tropische gewesten een toestand wordt geboren, met den winterslaap vergelijkbaar. Men heeft dit zelfs van een Zoogdier opgeteekend, den Tenrec op Madagascar. Vele visschen, die loopend water bewonen, begraven zich in den modder, als de stroom opdroogt, en blijven aldaar in eenen staat van verdooving, tot dat zij weder bevochtigd worden. Dit is ook het geval met den zoo merkwaardigen Lepidosiren, een inwoner van de hoogere gedeelten der rivier Gambia, die meer dan een half jaar lang droog blijven. Gedurende deze geheele tijdsruimte ligt hij in eene holte, die hij voor zich in den modder uitgraaft, zonder beweging en in eenen werkeloozen toestand, zoodat de inboorlingen hem den slapenden visch noemen. In het regensaizoen komt hij daaruit te voorschijn, om bij de later weder invallende droogte in dezelfde verdooving te vervallen. Van den Proteus, die onderaardsche meren in Tyrol bewoont, wordt verhaald, dat als deze droog worden, hij

zich in gangen onder den grond terugtrekt, en aldaar in schijnbaar levenloozen toestand verblijft, tot dat de meren zich weder met water vullen. Crocodillen en Boa-slangen verbergen zich in zandhoopen, en vertoeven aldaar in eenen toestand aan doodslaap gelijk. VON HUMBOLDT verhaalt van dergelijke zandhoopen, die zich in beweging stellen, en zelfs van eene hut, die men op zoodanig tijdelijk graf van eenen Kaiman gebouwd had, en waaruit deze eindelijk te voorschijn kwam, tot geenen geringen schrik der huisgenooten.

Ook aan de lucht komt de naam toe van levensbehoefte. Alle ligchamen trekken de lucht aan, en zijn vooral genegen zuurstof uit den dampkring op te nemen. In de onbewerktuigde ligchamen wordt zij aan hunne bestanddeelen als bijgemengd; in de bewerktuigde daarentegen moet de zuurstof innerlijk opgenomen en als ingelijfd worden. Lucht en bloed worden door den ademhalingstoestel zoowel als door de uitwendige huid middellijk met elkander in aanraking gebragt, waardoor beide elkander omzetten, en het bloed gezuiverd, de lucht onzuiver gemaakt wordt. Van het oogenblik af, waarop het dier een wereldbewoner wordt, moeten de bewegingen, waardoor lucht en bloed naar elkander toegevoerd worden, onafgebroken voortgaan. Bij de hoogere dieren wordt daartoe krachtsinspanning van spieren gevorderd, wier werking intusschen grootendeels aan den wil en aan het bewustzijn wordt onttrokken, zoodat zij zelfs, gedurende den slaap, de bewegingen der in- en uitademing uitoefenen. Desniettemin kan, des gevorderd, de vrije wil zijnen invloed op de uitvoerende magt der ademhaling terugnemen, daar, waar eene krachtvolle ligchaamsinspanning de noodzakelijkheid om de eene of andere schadelijke stof uit te werpen, of het uitbrengen van de stem zulks vorderen. Dit alles leert, dat de lucht eene onmisbare behoefte is voor den mensch en de dieren. Geen wonder dan ook, dat de drang tot de ademhaling zoo groot is, dat men door eigen wilskracht geenen wederstand kan bieden aan de gebiedende noodzakelijkheid der in- en uitademing. Hierdoor ook verwekt het gevaar van stikking eenen grooteren angst dan eenig ander, en worden er de sterkste instinktmatige bewegingen ter ontwijking door uitgelokt. Het toehalen van eenen strik rondom

den hals is daarom een der beste middelen om een ontembaar paard in bedwang te houden.

Hoe grooter de stofwisseling bij eenig dier, hoe grooter ook de behoefte aan lucht. Een Zoogdier en een Vogel bezwijken daarom binnen weinige minuten onder eene klok, waaruit de lucht is uitgepompt, terwijl eene Pad, naar men zegt, in eene afgesloten ruimte, bijv. in een steenblok, kan blijven voortleven.

De vervulling dezer levensbehoeften is echter tot het voortbrengen der volledige levenswerkzaamheid niet voldoende, tenzij zich daarbij voege de werking dier eigenaardige prikkels, welke men licht, warmte en electriciteit noemt.

Dat licht eene noodzakelijke voorwaarde is voor het leven der planten, is eene algemeen bekende zaak, maar ook op de dieren is zijn invloed van groot gewigt. Vooral geldt zulks van de kleur. Dat licht daarop van groote uitwerking is, wordt door menigvuldige verschijnselen bewezen; algemeen is het bekend, dat eene aanhoudende blootstelling aan het licht de kleur der menschelijke huid verandert, en daarin ligtelijk die eigenaardige pigmentvlekken doet ontstaan, waaraan men den naam van zomersproeten geeft. De beschouwing ook der dierenwereld leert, dat zij die in de tropische gewesten het meest aan de inwerking der lichtstralen worden blootgesteld, de helderst schitterende kleuren hebben, gelijk de Colibris, de Argusfaisant en zoo vele andere Vogels ons daarvan de bewijzen leveren, tegenover de gelijkvormig witte kleur van den IJsbeer, van den Isatis enz. Om dezelfde reden herkennen wij in al de Dagkapellen sierlijke en glinsterende, in de Nachtkapellen daarentegen donkere en doffe kleuren, en vertoont zich bij de Platvisschen de oppervlakte des ligchaams, welke bij hunne bewegingen gewoonlijk naar het licht is toegekeerd, met eene donker graauwe, dikwerf gevlekte tint, terwijl de tegenovergestelde helder wit is. Eindelijk zouden wij ook de kleurverandering van den Chameleon, van den Polychrus marmoratus en van eenige andere Amphibiën als bevestiging kunnen aanvoeren van den invloed, welken het licht op de kleur der dieren heeft. Ook op hunne ontwikkeling heeft het licht eenen grooten invloed. Men heeft opgemerkt, dat de kleinere Crustaceën, welke in water leven, hunne vervelling niet regelmatig bewerkstelligen, zoo zij van het licht

worden afgesloten, en, dat zoo eijeren van Zijdewormen in eene donkere ruimte bewaard worden, slechts een klein getal van hen tot ontkieming komt. D[r]. EDWARDS heeft door opzettelijke proeven bewezen, dat als men de vischvormige larven van Kikvorschen in eene donkere ruimte opsluit, en daarbij zorgt, dat het haar noch aan voedsel, noch aan versch water ontbreekt, zij op dezen vischvorm terug blijven en daarin voortgroeijen, zonder eene verdere verandering te ondergaan. Misschien is daarom ook de Proteus anguineus, die in zijnen volwassen leeftijd zoo veel overeenkomst aanbiedt met eene Kikvorschenlarve, zoo goed geschikt voor de onderaardsche levenswijze, welke hij voert.

Welken invloed licht op de gezondheid van den mensch heeft, is ook door de vale kleur en den zwakken ligchaamsbouw van hen blijkbaar, die aanhoudend buiten genot daarvan blijven, gelijk vooral door de mijnwerkers en misschien ook door de blindgeborenen bewezen wordt. Voor enkele lagere dieren schijnt echter het licht minder gevorderd te worden, gelijk de Entozoën en sommige Stekelhuiden, die op groote diepten in de zee leven, zulks bewijzen. Ook is het niet te ontkennen, dat er onder de zoogdieren enkele zijn, welke aan den invloed van licht grootendeels onttrokken blijven, zoo als de Mol en de Blindmuis.

Een bepaalde warmtegraad wordt evenzeer voor de instandhouding van het leven der dieren gevorderd. De behoefte daaraan is intusschen zeer onderscheiden; want, hoewel de proeven van DAVY geleerd hebben, dat men in den volstrekten zin geen onderscheid kan maken tusschen koudbloedige en warmbloedige dieren, en dat ook bij de eersten de vatbaarheid bestaat om, hoewel in minderen graad, eene eigene dierlijke warmte te vormen, is het intusschen niet te ontkennen, dat het vermogen om eene eigene temperatuur te bezitten, onafhankelijk tot op zekere hoogte van diegene, welke uitwendig heerscht, nergens grooter is dan in de hoogere dieren, en dat zelfs de mensch daarin boven de overige diersoorten uitmunt, waardoor hij dan ook bij voorkeur geschikt is, om zich als wereldburger overal en in alle luchtstreken te verspreiden. Op 80° N. B. treft men den Groenlander aan en den Esquimo; onder de

evennachtslijn den Neger; op 55° Z. B. den Vuurlander. GMELIN ging met zijne proeven voort in eene koude zoo streng, dat het kwikzilver bevroor en de vogels dood uit de lucht nedervielen. BANKS, SOLANDER, PHIPPS en BLAGDEN bleven eenigen tijd in eene atmospheer, zoo sterk verhit, dat eijeren er binnen 10 m. m. in hard gekookt werden, en vleesch er binnen 13 m. m. in gaar werd. MARTINEZ bleef, gedurende 13 m. m. in eenen oven, welke op 170° van den centigraden thermometer gestookt was. In eene dergelijke atmospheer komen dieren om, gelijk onder anderen met eenen hond bleek in de waarneming van BANKS. Bij den mensch blijkt derhalve het vermogen, om zich met de temperatuur der omringende middenstof in evenwigt te stellen, het grootst te zijn. Onder de dieren, schijnen zij die de Poolstreken bewonen een grooter vermogen te bezitten tot vorming van dierlijke warmte, dan die, welke tot de tropische gewesten behooren. De IJsbeer kan in de zomerwarmte bij ons met moeite gezond blijven, zoo men hem niet door overgietingen met water bekoelt. Dieren uit tropische gewesten naar onze streken overgebragt, vorderen eene groote aanwending van uitwendige warmte en vele voorzorgen, om hen bij ons in het leven te houden. De ontwikkeling der dierlijke warmte is ongetwijfeld een uitwerksel der stofomzetting in het ligchaam der dieren. Wordt deze verminderd, dan zinkt ook de temperatuur, gelijk wreede proeven met volledige spijsonthouding zulks geleerd hebben. In een dergelijk geval echter wordt als merkwaardig bewijs voor den weldadigen invloed der warmte, de dood dezer ongelukkige slagtoffers vertraagd, zoo men de uitwendige temperatuur kunstmatig verhoogt.

Warmte heeft vooral op de ontwikkeling der dieren eenen onbetwistbaren invloed. Door de broeiwarmte alleen ontwikkelen zich de eijeren der vogels, en bij de Insekten kan men den voortgang der ei-ontwikkeling willekeurig versnellen of vertragen, door wijziging der temperatuur, gelijk dit schier op fabrijkmatige wijze met de eijeren der Zijdewormen geschiedt. Bij vele lagere dieren ontneemt echter het zinken der temperatuur geenszins aan de eijeren de vatbaarheid tot ontkieming, gelijk door het overwinteren van vele Insekten-eijeren bewe-

zen wordt. De Daphnia pulex, eene soort van watervloo, legt tweederlei soort van eijeren; de in den zomer gelegde komen spoedig tot ontkieming, maar die, welke in het najaar gelegd worden, zijn met een zadelvormig bekleedsel omgeven, en blijven den winter over, om eerst in het volgend voorjaar tot ontkieming te geraken. Iets dergelijks wordt ook in het overwinteren van velerlei Insekten-poppen waargenomen. Opmerkelijk is het, dat warmte daarop eenen grooten invloed uitoefent. De eijeren der Daphnia kan men in den winter door kunstmatige warmte uitbroeijen, en RÉAUMUR zag hierdoor in den winter vlinders uit Insekten-poppen te voorschijn komen, terwijl daarentegen in koude zomers de ontwikkeling der pop achterwege blijft.

Op al wat tot voeding en hervorming betrekking heeft, oefent de warmte eenen grooten invloed uit. Wonden genezen sneller in den zomer dan in den winter. De Triton hervormt zijne verloren ledematen slechts in eene temperatuur van 58—75° FAHR. Verhoogde temperatuur werkt voordeelig op de ligchaamsgestalte der dieren. De Bulimus rosaceus, eene soort van slak, is op de bergen van Chili zoo veel kleiner dan aan de zeekust, dat hij als eene bijzondere soort is beschreven geworden. De Littorina petraea is aan de zuidzijde der branding bij Plymouth tweemaal grooter dan in het noordelijk gedeelte dier haven. Men heeft opgemerkt dat visschen, welke men in kommen overbragt, die het verwarmde water uit stoommachines ontvangen, aldaar sterk groeijen en zich zeer snel vermenigvuldigen.

De electriciteit kan ongetwijfeld niet op gelijke lijn met al deze levensbehoeften gesteld worden. Hare chemische werking doet intusschen vermoeden, dat zij bij onderscheiden levensverrigtingen niet werkeloos mag heeten. Dat opgehoopte electriciteit bij hare ontlading of losbarsting van grooten invloed kan wezen, wordt door de snelle ontbinding der ligchamen van door den bliksem getroffen menschen en dieren, door het zuur worden der melk bij een onweder, als ook door het besterven der eijeren alsdan bewezen. Welligt verkiezen daarom de vogels bij voorkeur zelfstandigheden tot den nestbouw, welke slechte geleiders zijn der electriciteit, zoo als droog rijs,

dorre bladeren, wol, katoen enz. De werking der zenuwen is met die van electrische stroomen vergelijkbaar, en dat gaat bij enkele dieren zoo ver, dat zij hierdoor levende galvanische kolommen worden, welke eenen schok mededeelen, eene onmiddellijke vonk te weeg brengen en al de gewone uitwerkselen op magnetismus en chemische ontbinding veroorzaken, gelijk door de belangrijke proeven van DAVY en FARADAY met den Sidderrog en met den electrischen Aal bewezen is. Hierop grondt zich de geneeskundige aanwending der electriciteit bij gestoorde zenuwwerking.

Door al deze oorzaken wordt de levenswerkzaamheid in het plantaardig en dierlijk bewerktuigd ligchaam opgewekt en gewijzigd. Hoogst opmerkelijk is het, dat zij lang kan sluimeren, en dan toch met volle kracht, onder toetreding van gepaste omstandigheden, te voorschijn komt. Hoe lager de bewerktuiging staat, hoe langer eene dergelijke sluimering kan voortduren, zonder eene opwekking des levens onmogelijk te maken. Bij plantenzaden heeft men daarvan allermerkwaardigste voorbeelden opgeteekend. Men bragt in de tuinen der Horticultural society bij Londen, zaad van Frambozen tot ontkieming, gevonden in de maag van eenen man, waarvan het ligchaam 30 voet onder den grond was ontdekt. Hij was aldaar begraven met eenige muntstukken van den tijd des Keizers HADRIANUS, zoodat het waarschijnlijk is, dat dit plantenzaad 16 of 1700 jaar oud mag geweest zijn. Men beweert ook eenen Tulpenbol te hebben zien groeijen, welke waarschijnlijk een paar duizend jaar in de hand eener mummie was bewaard gebleven. Dat eene dergelijke levensvatbaarheid zich ook in de eijeren openbaart, is vroeger reeds gezegd. Bij enkele Insekten schijnt zij, wat den duur betreft, met eene wijsheid berekend, waarvan de grond moeijelijk, althans in eene stoffelijke oorzaak, kan gevonden worden. Van de poppen van den Eriogaster lanestris, eene Mot, welke menigvuldig in Junij op de Meidorens voorkomt, zal een gedeelte in de volgende maand Februarij tot een volkomen Insekt worden; voor een ander deel wordt dit tot de maand Februarij des tweeden, en voor een derde deel tot de maand Februarij des derden jaars uitgesteld. Hetzelfde is door KIRBY en SPENCE

van de Arctia mendica opgemerkt, waarvan 36 poppen, uit hetzelfde broeisel te voorschijn getreden, twaalf volkomen Insekten in drie opvolgende jaren hebben voortgebragt. Het doel daarvan is zeker beveiliging van het ras voor vernieling in ongunstig jaargetijde, maar de oorzaak, welke ongetwijfeld in de bewerktuiging gelegen is, blijft ons verborgen. Dat een dergelijk sluimeren des levens ook voor volwassen organismen mogelijk is, werd door het voorbeeld der Tardigraden en Rotiferen reeds vroeger aangetoond.

In al deze dusgenaamde levensverschijnsels onderscheidt zich het bestaan der bewerktuigde ligchamen van dat der onbewerktuigde. Niet minder zijn beide van elkander onderscheiden door de wijze, waarop zij vernietigd kunnen worden. In de onbewerktuigde ligchamen wordt de oorzaak tot vernietiging in den regel van buiten aangebragt; in de bewerktuigden is, behalve deze ook voor hen mogelijke oorzaak van slooping, eene inwendige, in de stoffelijke zamenstelling zelve gelegen. De ondervinding leert ons haar kennen bij hetgeen men den natuurlijken dood of dien door ouderdom noemt. Maar de wetenschap schiet te kort, om ons daarvan eene verklaring te geven. Wij zien den hoogbejaarde, door langzame slooping der ligchaamskrachten, met stilzwijgend maar onwederstaanbaar vermogen naar de oevers der eeuwigheid gevoerd worden, zonder dat het den bekwaamsten physioloog gegeven is de reden waarom te doorgronden. Maar zoo dit voor hem een gesloten boek zij, voor den met rede begaafden mensch is het de verkondiging eener Almagt, welke aan elk bewerktuigd ligchaam den duur zijns aardschen levens voorschreef. De bepaling der verschillende oorzaken, waardoor de niet natuurlijke dood wordt te weeg gebragt, behoort niet tot het doel van dit werk. Dit alleen zij gezegd, dat stilstand van den bloedsomloop bij de hoogere dieren den ligchamelijken dood bepaalt, en dat, terwijl bij de zoogdieren, de eerste inademing het eerste levensverschijnsel is, waardoor zij hunnen ingang in het leven op deze wereld openbaren, de laatste uitademing het einde daarvan verkondigt. Van daar dan ook dat, in veler volken taalgebruik, uitademen (*exspirare*, *expirer*) gelijkluidend is met

sterven. Bij den dood houdt de ligchamelijke werkzaamheid der organen op, plotselijk of allengs, naar gelang van den aard des stervens. In dien zin vatte BICHAT zijne bepaling op, dat het leven de zamenvatting is der verrigtingen, waardoor aan den dood wederstand wordt geboden [1]). De ontbinding der stoffelijke zamenstelling van het ligchaam volgt, naar het scheppingsplan, op den dood. Zij is alleen aan bewerktuigde ligchamen eigen, en wordt hoofdzakelijk te weeg gebragt, doordien de scheikundige grondstoffen des ligchaams nieuwe verbindingen door de kracht der verwantschap aangaan, waardoor allengs water, zouten, zuren en luchtvormige uitvloeisels ontstaan, zoodat de vroegere gesteldheid der vochten en weeke deelen vernietigd wordt, en alleen enkele vaste deelen, als haren, nagels, tanden en beenderen, overblijven met eene organische stof, die nog verbindingen in zich houdt, geschikt voor nieuwe stoffelijke zamenstelling. De dood blijkt derhalve geen volstrekte ondergang der stof te zijn, vermits er na de ontbinding, vereenigingen overblijven, welke weder door organische ligchamen verbruikt worden, en derhalve eenen anderen vorm van leven aannemen. Hetgeen bij den dood des ligchaams verloren gaat, is slechts zijne gedaante en zamenstelling; van de stof echter, waaruit het bestond, blijft veel over, dat op nieuw voor het algemeen leven in de natuur bruikbaar is. De dood, als stoffelijke ondergang, geldt derhalve alleen voor elk individu, maar niet voor de bewerktuigde natuur in haar geheel.

Hierbij komt dat de ontbinding geen volstrekt onmisbaar verschijnsel van den dood is. Zij kan achterwege blijven, hetzij doordien men op kunstmatige wijze, b. v. door sublimaat, arsenicum enz., de organische stof in eenen toestand brengt, waarin zij voor geene ontbinding vatbaar is, hetzij doordien aanhoudende luchtstroomen eene verdrooging te weeg brengen, waarna het tot eene mummie verharde lijk van dier of mensch van ontbinding vrij blijft. Dit is hetgeen men enkele malen met vogels in ongebruikte schoorsteenen ziet geschieden, en waarvan ook enkele grafkelders de voorbeelden geven, b. v. in het dorp de Wieuwert in Vriesland, op den Kreuzberg bij Bonn, in de Morgue bij het klooster op den St. Bernard enz.

[1]) „La vie est l'ensemble des fonctions, qui résistent à la mort."

Aldus zien wij het leven der dieren zich in zijne stoffelijke werkzaamheid openbaren. Het heeft echter eene tweede rigting waarin het een onstoffelijk, geestelijk beginsel verkondigt, als grondslag eener reeks van verschijnsels, welke men, naar gelang van hunnen aard en ook naar mate van verschillende opvatting, onder den naam van instinkt, van geest, van ziel te zamenvat. Ook daaraan hebben wij eenige oogenblikken te wijden. Het eerste bewijs er van ontmoeten wij in de neiging tot zelfbehoud, allen dieren als ingeschapen. Op gevaarlijke wegen, bij afgronden en waterstroomen, kan men, gelijk elk weet, die de Zwitsersche Alpen bezocht heeft, het gerust op de sluwheid en voorzigtigheid van muilezels en paarden laten aankomen. Evenzoo zorgen de dieren, dat zij bij het nemen van voedsel niet gekwetst worden. Onder de zingvogels zijn er verscheidene, welke van de bijen alleen de mannelijke individus zonder stekels uitzoeken, of uit de werkbijen slechts de ingewanden nemen, maar de angels laten zitten. De Secretarisvogel (*Falco Serpentarius*), die zich in de binnenlanden van Afrika met slangen, zelfs met vergiftige voedt, zal in gevangenschap zelfs geen paling inslikken, zonder hem den kop verbrijzeld te hebben. Dikwerf leert het dier eenig gevaar door ondervinding kennen, en weet dan er zich voor te wachten. Een ijsbeer werd met zijnen voorpoot in eenen strik gevangen, dien SCORESBY voor hem gelegd had. Hij stroopte dezen met den anderen poot af, en droeg het daarin gelegen stuk walvischspek weg, schoof eene tweede maal den strik op zijde, voor dat hij naar het vet greep, en toen de strik onder de sneeuw begraven was, ontdekte hij dien, door zorgvuldig besnuffelen van de plek, waarna de strik ter zijde gelegd en het walvischspek vermeesterd werd. Met voorzigtigheid tracht elk dier zijnen magtigen vijand te ontwijken. Vele zingvogels zitten met het hoofd naar den wind gekeerd, om de toenadering van eenen vijand gemakkelijk te kunnen bemerken. Voordat het konijn zijn hol verlaat, gluurt het er uit rond, en trekt het zich bij den minsten schijn van gevaar terug. De langarmige Siamang is log in zijne bewegingen, maar daarom ook des te waakzamer, zoodat hij reeds bij een in de verte te hooren gedruisch de vlugt neemt. Met deze zucht tot zelfbehoud is in verband,

dat de dieren zelden hun eigen ligchaam kwetsen. De apen alleen maken daarop eene uitzondering, en dit slechts in de ziekelijke gesteldheid, waarin zij door den gevangen staat gebragt worden. Welligt is het verveling, welligt ook eene ziekelijke prikkeling, welke hen tot het dikwerf opgemerkt opeten van hunnen staart of van hunne vingertoppen noopt. Somtijds ook is het slechts een spel, waartoe zij door dwinglust gedreven worden. Den Orang-Oetan b. v. en den Chimpansé, in gevangenschap verkeerende, ziet men daarom dikwerf even als stoute kinderen zich zelven slaan, bijten of krabben, terwijl zij ter gluips omzien, of al dit misbaar hen niet tot bevrediging van hunnen lust zal kunnen dienen. Enkele malen merkt men bij de dieren vrijwilligen hongerdood op. Dit geschiedt echter alleen in gevangen staat. Den mensch alleen is zelfmoord eigen, maar hoe lang en hoe hevig is dan niet meestal de voorafgaande strijd, en hoe afwijkend van den gewonen regel de gesteldheid van geest en gemoed, zoodat de zelfmoord in vele gevallen slechts uit eenen staat van krankzinnigheid kan verklaard worden.

Bij de meeste dieren verkondigt zich de instinktmatige afschrik voor lijden door hetgene men vrees, schrik en schuwheid noemt. De moedigste dieren wijken terug voor een voorwerp dat hun vreemd is. Zoo zag men eenen Hond plotselijk blijven stilstaan in zijne vervolging van eene Raaf en verschrikt wegloopen, toen deze hem met de aangeleerde woorden aansprak.

In minder ongewone omstandigheden blijft het verstand niet werkeloos bij de dieren, beoordeelt het gevaren en kiest het de beste middelen tot afwending. Zoo schatten vele dieren zeer goed den afstand, waarop de mensch voor hen gevaarlijk kan worden. Vele Vogels blijven zeer rustig zitten, tot dat de jager hen onder het bereik van een schot krijgt. Om zich tegen eenen bovenmagtigen vijand te beveiligen nemen vele dieren de vlugt, en leggen daarbij en snelheid en sluwheid aan den dag. Zoo loopt de vervolgde Haas eerst zijne legerplaats voorbij, en dan weder terug, om er zich plotselijk met eenen sprong in te verbergen, waarbij hij dan de aarde of de sneeuw wegschuift, om zich aan het oog van zijnen vervolger te onttrekken, of jaagt hij ook somtijds wel eenen anderen Haas op, ten einde dezen in zijne plaats te doen vervolgen.

Somtijds beveiligt het dier zich alleen door list. STEVENSON verhaalt, dat in Zuid-Amerika het Rundvee en de Honden, om zich voor den Kaiman bij het drinken uit den vloed vrij te waren, hem door veel gedruisch naar eene plek lokken, en zich dan weder met groote snelheid naar eene andere plek begeven, alwaar zij zonder gevaar hunnen dorst in den stroom lesschen. Sommige dieren weten, door het aannemen van eenen eigenaardigen stand, zich schier onkenbaar te maken, of zich met eene stof te bedekken welke hen verbergt. Zoo bedekt zich de larve van de *Crioceris merdigera* met hare eigene uitwerpselen, waardoor zij op de bladen eener lelie geplaatst, schier geheel onzigtbaar wordt. Hetzelfde doet de larve van de *Cassida viridis*. Andere weder storten het een of ander vocht uit, dat of de hand beleedigt welke hen aanraakt, zoo als dit met vele Medusen het geval is, of hen zoodanig omgeeft, dat zij hierdoor onttrokken worden aan den vijand welke hen vervolgt, zoo als door de zwarte verwstof geschiedt, die de Inktvisch in zijnen angst loslaat. De Mieren klampen zich met hare tangvormige kaken aan het vijandelijk ligchaam vast, verwonden het, en spuiten met haar gebogen achterlijf het zuur in de wond. Vele Torren en Sprinkhanen werpen een bijtend vocht uit, en zoo de Bombardeertor (*Brachinus displosor*) wordt vervolgd, geeft hij met eenen slag, eenen zuren en stinkenden damp af. Het vocht, dat de kleine, langzame en weerlooze Mephitis, uit de klieren digt bij zijne voortplantingswerktuigen uitperst, verspreidt eenen zoo heftigen stank, dat de beste jagthond zijne vervolging staakt en er voor den geheelen dag door in den war gebragt wordt. Enkele dieren zijn op eene merkwaardige wijze door hunne bewerktuiging tegen aanvallen beschermd, de Landschildpad door haar schild, het Stekelvarken, de Egel, de Egelvisch door hunne stekels.

Op deze en vele andere wijzen wordt bij de dieren het gevaar van vervolging en beleediging afgewend. Uit de zucht tot zelfbehoud, daarin zigtbaar, moet ook worden afgeleid de instinktmatige neiging, bij alle dieren aanwezig om zich eene woning te verschaffen, en zich hierdoor op zich zelven te houden en tegen schadelijke inwerking te verdedigen. De in alle dieren voorkomende en door levenswerkzaamheid gevormde uitwendige

bekleedselen zijn de eerste aanduiding eener dergelijke afsluiting, en zoo doende de eerste schakel van eene reeks, welke allengs in schelpvorming, schildvorming en vorming van holen en huizen overgaat. Het omhulsel, dat ons daarvan het beeld in zijne meeste eenvoudigheid geeft, de opperhuid, is het weinig bewerktuigd voortbrengsel eener verhoorning van hetgeen men opperhuid- of epithelium-cellen noemt. Door gemis van bloedvaten en zenuwen is zij bij uitstek geschikt, om het dierlijk ligchaam als ware het te isoleren, en tegen den invloed van velerlei nadeelige prikkels te beveiligen. Zij doet zich, naar gelang van de behoeften der dieren, zeer verschillend voor, en laat bij velen op eene periodieke wijze los, gelijk de vervelling der Slangen en der Schaaldieren met het ruijen der Vogels ons zulks op aanschouwelijke wijze leert. In eenen daarop volgenden vorm van bewerktuiging, gaat de bekleeding over in de wording van een huis, waarin het dier zich naar willekeur kan terugtrekken, zoo als bij vele Weekdieren plaats heeft. Eenigermate zijn daarmede de schilden, vooral van de Landschildpad, te vergelijken. Iets hooger staat de vorming van een dergelijk bekleedsel, zoo de bewerktuiging slechts de bouwstoffen geeft, maar deze door eigene wilskracht moeten bewerkt worden, Dit is bijv. het geval met het inspinnen der Insectenlarven, het vormen van kokers door vele Insecten, het boren van gaten in zandsteen door de Pholaden, het boren van kanalen in hout door den Paalworm enz.

Nog hooger staat de bouw eener woning in de meer wezentlijke beteekenis van het woord, zoo zij met meerdere of mindere moeite wordt daargesteld, opdat het dier daarin eene veilige rustplaats vinde. Het trekt zich daarin terug, zoodra het met de buitenwereld heeft afgedaan, om bij het ongestoord genot der rust, zoowel tegen hette en koude, storm en regen, als tegen vijanden beschermd te zijn. De zoo kunstmatige gemeenebestelijke woningen der Bijen, Wespen en Mieren, de gebouwen van den Bever, de hutjes, welke de Orang-Oetan zich op boomen bouwt, zijn daarvan de beste bewijzen. Sommige dieren verschuilen zich in de woning door anderen gebouwd. De kreeftslak, daarom door de Franschen *Bernard l'hermite* geheeten, heeft aan het achterlijf geene vaste schaal, en wordt hierdoor

instinktmatig gedrongen zich in een slakkenhuis te bergen, dat zij bij verderen groei voor een grooter verruilt, en met zich omdraagt, en waarin zij zich bij aannaderend gevaar terugtrekt. Vele Roofdieren maken zich meester van vreemde woningen; de Valken nemen dikwerf kraaijennesten in; de Spitsmuis verbergt zich, zoo de grond zeer hard is, in de gangen, welke door den Mol gevormd worden; de Marder betrekt dikwerf het nest van eenen Vogel of van eenen Eekhoorn.

Elk dier kiest de plaats zijner woning uit, naar de behoeften zijner levenswijze en zekerheid. De Snip bouwt op vochtige weiden; de Bever aan stroomen; de Steenbok op ontoegankelijke rotsen; de Lammergier op de hoogste bergen. Daarbij wordt eene menigte van voorzorgen in acht genomen. Om hare woning te verbergen, laat de Wesp daartoe geenen anderen toegang over, dan eenige lange, kromme, onderaardsche wegen. De Bever vangt zijnen bouw aan op den oever van den stroom onder den waterspiegel, maakt hier den gewonen ingang, en zorgt, door het opwerpen van dijken, rondom zijne woning, dat ook bij lagen waterstand, de toegang daartoe onder water vrij blijve. De meeste Vogels plaatsen hunne nesten in digt geboomte en in verborgen plekken. Nachtegalen vliegen niet onmiddellijk uit het nest op of ook naar het nest terug, maar loopen eerst eenige treden verder in het kreupelhout. De Boschkalkoen neemt altijd eenen anderen weg, zoo zij uit haar nest komt, of er naar toe gaat, en bedekt het zoo kunstmatig met loof, dat men het niet ligt ontdekken kan. De Vos, die zich slechts met omwegen naar zijne woning begeeft, rooft zelden in hare nabijheid, en laat er nimmer eenige beenderen buiten liggen. De Iltis zorgt, dat zijne drekstoffen zich op eenigen afstand van zijne woning bevinden, en draagt ook de uitwerpselen zijner jongen er buiten, opdat zij hem niet door hunnen stank verraden. Somtijds wordt de woning met eene kunstmatige deur gesloten, waarvan de metselende spin (*Mygale caementaria*) ons het beste voorbeeld geeft. Zoo is in den geest van alle dieren eene zucht gegrift, om als ware het voor zich zelven te leven, en zich tegen de aanvallen van anderen te beveiligen. De liefde voor eigen haard, de huiselijkheid, het edel zelfvertrouwen van elken huisvader, zoo hij zich op eigen erf

heeft te verdedigen, zijn daarvan ongetwijfeld bij den mensch instinktmatige uitvloeisels, getemperd, veredeld en van zelfzucht gezuiverd door zedelijk gevoel en godsdienstzin.

Aan hetgeen omtrent den bouw eener woning gezegd is, hecht zich als van zelf de zorg voor reinheid des ligchaams. Vele Insecten en Spinachtige dieren hebben behaarde pooten, waarmede zij zich afborstelen en kammen, en deze dan weder met hunne kaken schoonmaken. Vele Vogels poetsen zich met hunnen snavel, leggen hunne vederen regt en reinigen ze. Herten, Runderen, Paarden belikken zich met de tong, voor zoo verre zij de onderscheiden gedeelten van hun ligchaam daarmede kunnen bereiken. Klimmende en gravende Zoogdieren nemen daartoe de voorpooten te baat, zoo als de Bever, de Eekhoorn, de Marmot, de Kat, die het eenig gedeelte van haar ligchaam, dat zij niet met de tong kan bereiken, namelijk het bovenste gedeelte van het hoofd, met hare voorpoten schoonmaakt. Vele Landzoogdieren baden zich gaarne, en allen schier houden hunne woning zoo schoon en zindelijk mogelijk.

Door het inprenten van al deze instinktmatige driften en lusten, openbaart zich de zorg voor de instandhouding van het leven der dieren; niet minder verkondigt zij zich in de werkzaamheid van den geest, welke in zijne omvattende strekking, ook aan het eeuwige en oneindige deel heeft, maar als individu met het ligchamelijk leven is verbonden en aan tijd en ruimte onderworpen. Van daar een strijd tusschen twee tegenovergestelde rigtingen, een wankelen tusschen werkzaamheid en rust, tusschen standvastigheid en afwisseling, tusschen liefde en haat, tusschen gelijkheid en ongelijkheid, en hierdoor een rijk mengsel van veelsoortige driften en aandoeningen, in het leven van elk dier niet minder dan in dat van den mensch zigtbaar.

Vooreerst komt de tegenstelling tusschen werkzaamheid en rust in aanmerking. Zijn de tusschenpoozen van arbeid en rust in goede verhouding, dan maken zij tot nieuwe werkzaamheid bekwaam, gelijk de weldadige invloed van den slaap ons zulks aantoont. Door bovenmatige rust verkwijnt het leven, door buitensporige werkzaamheid put het zich uit. Het bewaren daarin van het juist evenwigt is hetgene het ligchaam gezond doet blijven.

Gedurende het waken is beweging de uitdrukking van werkzaamheid, in eene bepaalde ruimte. In haar openbaren zich kracht en leven. Dikwerf ontstaat beweging uit eenen inwendigen aandrang tot werkdadigheid, als ware het met het doel alleen, om zich te ontdoen van een lastig gevoel van spanning, uit werkelooze spierkracht voortvloeijende. Reeds op de laagste schaal der dierlijke bewerktuiging openbaart zij zich. Beschouwt men eenen druppel water uit eene sloot of vijver, dan vertoont zich daarin een onophoudelijk gewemel van Infusoriën, welke zich in alle rigtingen over elkander heen bewegen, zonder dat men kan stellen, dat daarmede eenig doel verbonden is. In het algemeen brengt het overwigt van het zinnelijk boven het bloot plantaardig of plastisch leven eene grootere levendigheid van beweging voort, gelijk de Vlinders en de Zingvogels ons zulks, in tegenoverstelling van de Torren en Watervogels, toonen. De neiging des diers rigt zich altijd tot die soort van beweging, welke voor de wijze waarop zijn voedsel hem bereid wordt, voor den aard van zijn verblijf, en het maaksel zijner bewegingswerktuigen gevorderd wordt. Hiermede stemt ook overeen de eigenaardige bedrijvigheid der dieren, zelfs in hun spel. De Papegaai verlustigt zich gaarne met het stuk hakken van vruchten of andere ligchamen, waarvan hij zich meester kan maken, omdat zijn snavel en zijne klaauwen daartoe geschikt zijn. De Apen, tot het beklimmen der boomen bestemd, ziet men, in den staat van gevangenschap aanhoudend zich heen en weder slingeren, en van lat tot lat springen. De Katsoorten zitten op den loer en trachten door eenen sprong zich meester te maken van het ligchaam, dat haar aanlokt. Daar echter het nemen van voedsel het hoofddoel is der bewegingen van de dieren, geven zij zich gaarne aan den slaap over, zoodra zij verzadigd zijn. De groote Katsoorten, bijv. eener diergaarde, ziet men eerst met gretigheid haar voedsel verslinden, dan muil en pooten belikken, zich met de voorpooten het hoofd schoonwrijven, om zich daarna ter rust te begeven, als hadden zij nu voor dezen dag aan de bestemming van haar leven voldaan. De Jaguar in Brazilië doodt, als hij kan, eene menigte van dieren op eens, verslindt ze voor een gedeelte en drinkt vooral hun bloed, om zich

daarna dikwerf in het midden der overblijfsels van zijne slagtoffers ter rust te begeven. Evenzoo vond RENGGER de Didelphen en de Marders slapende in het midden van de door hen gedoode dieren. En zoude het ook wel moeijelijk zijn bij den mensch te bewijzen, dat het genot des middagmaals hem tot rust noopt, en het hem dikwerf moeijelijk valt zich niet aan de genietingen der *Sieste* over te geven? Bij vele dieren brengt eene overmaat van levensenergie eenen lust voort tot het uiten van geluiden. Zij vertoont zich onder de Insecten bij de Sprinkhanen, onder de Amphibiën bij de Kikvorschsoorten, onder de Vogels bij de Zingvogels en vooral bij den Nachtegaal. Het gezang der Vogels staat voornamelijk in betrekking met de voortplanting, en ontwaakt in den regel eerst, als het leven door geslachtsdrift is opgewekt. Onder de Zoogdieren zijn er slechts weinigen, welke een dergelijk behagen in het hooren van hunne stem hebben. De Brul-aap, de Leeuw, het Paard, het Rundvee en de Hond zijn diegene, welke nog het meest hunne stem doen hooren. Bij de overigen wordt zij slechts door pijn of andere aandoeningen uitgelokt. Somtijds echter bemerkt men hierin eenige zamenstemming tusschen onderscheidene diersoorten. In de diergaarde te Amsterdam heb ik meermalen de opmerking bevestigd gevonden van reizigers, dat de Leeuw, de Hyena en de Jakhals elkander volgen in het uitbrengen van hunne stem. Met het gebrul van den eersten vangt het onbehagelijk concert aan, waarin de beide anderen invallen met hun half blaffend, half huilend geluid.

Een andere instinktmatige lust tot beweging vertoont zich in de neiging, om aan de zintuigen werkzaamheid te verschaffen, of in de zoogenaamde nieuwsgierigheid. Zij is slechts eigen aan de hoogere diersoorten, waarin ook alleen die zonderlinge gesteldheid van den geest wordt opgemerkt, waaraan men den naam van verveling geeft. Hiermede is in verband, dat zij vooral in hunne jeugd de verveling trachten te voorkomen, door potsen en spelen, gelijk men zulks bij Veulens, Kalkoenen en jonge Honden opmerkt. In dergelijk spel wordt meestal eene juiste voorstelling gegeven van den gemoedsaard van het dier dat er zich mede bezig houdt. BENNET zag jonge Vogelbekdieren in spel elkander met de kaken en voorpooten aangrij-

pen; de Kalveren en Koeijen dringen op elkander in, zoo lang tot er eene wijkt, als wanneer zij rustig uiteengaan; de Orang-Oetan speelt met zijnen wachter, tracht hem op den grond te werpen, en doet even als of hij hem wilde bijten; zoo bootst ook de spelende hond de beweging na van bijten, zonder te verwonden.

Gewigtiger echter is de werkzaamheid, zoo daarmede een bepaald doel verbonden is. Van daar de ijver, waarmede de Bijen hare honiggraten vormen, de Bever zijne gebouwen te zamen stelt, de Vogel de materialen tot zijn nest zamenraapt. Bij dergelijk bedrijf schijnt dikwerf een gevoel van tevredenheid met zich zelven in de dieren te ontstaan. BURDACH haalt daarvan verschillende voorbeelden aan, en elk, die gewoon is dieren gade te slaan, zoude daarvan bij Paarden en Honden bewijzen kunnen geven. Een gevoel van schaamte doet hen daarentegen ter sluiks henen gaan, zoo zij het bedoelde oogmerk niet bereikten. Hieraan hechten zich een streven naar volmaking, en zoo doende een bepaalde graad van zelfkennis, welke eene onmiskenbare eergierigheid bij de dieren doen ontstaan, gelijk zulks bij Paarden in wedrennen, bij Honden op de jagt wel niet ontkend kan worden.

Door al deze hoedanigheden des geestes werken de dieren, als op zich zelven staande wezens, tot instandhouding van het geheel; maar in hen huisvest tevens een duister gevoel van eenheid van het algemeene leven, en zoo doende van verwantschap met andere dieren, waaruit de gezelligheid voortkomt. Op deze wijze ontstaat de tegenstelling van genegenheid en van afkeer. De genegenheid maakt zich dikwerf kenbaar door eenen geest van navolging, waardoor het eene dier geheel de gewoonten van een ander gaat nabootsen. DUREAU DE LA MALLE noodzaakte eenen Hond te gaan geeuwen, door zelf eene geeuwende beweging uit te oefenen. Honden in gezelschap van Katten opgevoed, nemen van deze somtijds de wijze aan van zich te poetsen; van daar dan ook, dat het goede voorbeeld dikwerf voordeelig bij onze huisdieren werkt. De meeste vleeschetende Zoogdieren leven eenzaam. Een gezellig leven daarentegen voeren de plantetende, als ook die vleeschetende, welke zich gemakkelijk voedsel kunnen bezorgen, zoo als de Zeehonden. Somtijds, gelijk bij de Trekvogels, de Lem-

ming enz., wordt eene tijdelijke gezelligheid, wegens landverhuizingen te weeg gebragt, waarvan de trekduif (*Columba migratoria*) ons een der merkwaardigste voorbeelden geeft. Van toenadering tusschen dieren is de geslachtsdrift eene der hoofdoorzaken. Bij enkele hoogere diervormen is daarvan eene werkelijke verbindtenis van korten of langeren duur het gevolg. Een mannelijke Ojevaar, waarvan het wijfje, wegens eene wond de gewone najaarsreis niet mede had kunnen doen, kwam telken voorjare, drie jaren achtereen bij haar, en bleef er ook in de volgende jaren des winters bij. Niet minder innig is de liefde voor hunne jongen den dieren ingeprent. Zoo deze zich zoo wel bij de mannelijke, als bij de vrouwelijke dieren verkondigt, is daarvan het ontstaan eener familie het gevolg, welke korter of langer bijeen blijft.

In tegenoverstelling brengt de vrees eenen hevigen tegenzin voort tusschen onderscheiden dieren. Ossen en paarden, uit streken komende, waar zij nooit eenen Leeuw gezien hebben, worden toch onrustig, zoodra zich een in hunne nabijheid bevindt. Muildieren, zoo zij in Amerika eenen Jaguar, zelfs eenen dooden ruiken, verschrikken zoodanig, dat zij allen doorslaan. Papegaaijen verkondigen de hevigste vrees, zoo men hun eenen roofvogel laat zien. Tusschen vele Zoogdieren bestaat een werkelijk doellooze haat. De Mangouste gaat in woede los op Katten en vooral op Slangen; de Vos bijt den Iltis dood, zonder hem intusschen te verslinden; witte en zwarte Zwanen bevechten elkander met woede. Onze huisdieren hebben daarom ook hunne bekende sympathie en antipathie voor en tegen enkele personen. Daar, waar zich genegenheid openbaart, noopt zij de dieren dikwerf tot wederkeerig hulpbetoon. Vele Vogels, bijv. Kievitten, komen elkander te hulp, zoo zij door grootere Vogels aangegrepen worden. Grijpt eene Slang het nest eens Vogels aan, zoo schieten op zijn geschreeuw andere toe, welke gezamentlijk op de Slang aanvallen en haar meestal dooden. Evenzoo komt op het geschreeuw van eenen wilden Ezel de gansche kudde te zamen, om de bedreigende Slang door stampen met de voorpooten te dooden. Een merkwaardig voorbeeld van dit wederkeerig hulpbetoon werd voor eenige jaren in Ierland medegedeeld. Een paar Zwaluwen, reeds sedert vele

jaren in het bezit van een nest in eene schuur, vond in een volgend voorjaar het nest door eene musch bezet. Toen het uitdrijven daarvan niet gelukte, kwamen zij met een twintigtal Zwaluwen terug, die met ijver den ingang tot het nest begonnen toe te metselen, en toen het Zwaluwenpaar hielpen, om er een nieuw nest tegen aan te bouwen.

Zoo vertoont zich derhalve het leven der dieren, in ligchamelijken, zoowel als in geestelijken zin, in meer dan eene rigting werkzaam. Hoogst opmerkelijk is het, en als bevestiging van een algemeen harmonisch verband niet ongewigtig, dat de tijd als algemeene natuurwet op vele punten der dierlijke huishouding eenen grooten invloed uitoefent. Even gelijk de loop der hemelligchamen aan den tijd op eene zoo onverzettelijke wijze gebonden is, dat men hem met wiskundige zekerheid kan berekenen, zijn ook in het dierlijk leven de tijdperken van kindschheid, manbaarheid, grijsheid als afgebakend, zijn menstruatie en zwangerschap aan eenen bepaalden tijdsomloop gebonden, volgen slaap en waken elkander regelmatig op, en openbaart zich in de kloppingen van het hart en in de bewegingen der ademhaling een afwisselende rhythmus. Hierop berusten eene periodische afwisseling van werkzaamheid en rust, een antagonisme tusschen bewegingen van tegengestelde rigting, eene beurtelingsche vulling en ontlediging van holten enz., waarvoor men ten onregte eene bloot stoffelijke oorzaak aanneemt. Het ledige hart bijv. trekt zich te zamen, en zet zich uit, zoo lang het, uit een versch gedood dier genomen, zijne prikkelbaarheid overhoudt, zonder een druppel bloeds te ontvangen of uit te drijven; zoo het eitje niet in de baarmoeder wordt overgebragt, maar zich buiten haar ontwikkelt in hetgeen men buitenbaarmoederlijke zwangerschap noemt, brengt vroeger of later de baarmoeder door hare zamentrekkingen vruchtelooze pogingen tot baring eener vrucht te weeg, die niet in hare holte gelegen is. Wat den vorm betreft, waaronder deze periodiciteit zich openbaart, kan men haar in dagelijksche en jaarlijksche onderscheiden.

Volgens eene op den loop der hemelligchamen rustende wet, vervangen dag en nacht, licht en duisternis elkander. De behoeften der bewerktuiging, zoo wel als de inrigting der maat-

schappij hebben den dag voor de werkzaamheid bestemd, den nacht daarentegen aan de rust toegewijd. In de dierenwereld worden echter op dezen regel uitzonderingen gevonden, gegrond op het wijze beginsel, dat geen den anderen moet hinderen, maar dat voor elk dier een bijzondere tijd behoort aangewezen te zijn, waarop het aan zijne levensbehoeften zal kunnen voldoen. Er zijn daarom schier onder alle klassen van dieren enkele, die door den geheelen bouw van hun ligchaam nachtdieren worden. Men noemt als zoodanige de Lichtkevers, enkele lichtgevende Mollusken, de Nachtzwaluwen, de Nachtuilen, de Vledermuizen, den Ezel, den Mol, den Das, het Buideldier, den Marder, den Otter, de Katsoorten, de Spookdieren. Dat elk hunner daartoe op bijzondere wijze is ingerigt, zal later blijken. Voor het oogenblik moge de bekendmaking van het feit voldoende zijn, dat er dieren bestaan, waarvoor de nacht de tijd is der levenswerkzaamheid. Voor de overigen levert hij dien zonderlingen toestand, waarin het ligchaam zijne verrigtingen voortzet, terwijl de geest zich van de buitenwereld afsluit, de zintuigen, hersenen en spieren hierdoor werkeloos zijn. Men geeft er den naam aan van slaap. De behoefte daaraan openbaart zich op onderscheiden wijze. Voor de dieren van lagere bewerktuiging, derhalve voor al de ongewervelde dieren, als ook onder de gewervelden voor de Visschen, schijnt geen slaap te bestaan. Bij de Vogels en Zoogdieren is hij eene ware levensbehoefte, welke zich nergens levendiger dan bij den mensch doet gevoelen, bij wien hij voor gemoed en geest vereffening en bevrediging te weeg brengt. Al wat daarom de vrije werking der hersenen belemmert, heeft eenen nadeeligen invloed op den slaap. Krankzinnigheid, te groote aandrang van bloed naar de hersenen verhinderen den slaap; drukking der hersenen, op welke wijze ook te weeg gebragt, doet dien zoo gevreesden vorm van slaap ontstaan, waarin zich volledige bedwelming verkondigt, en waaruit het ontwaken helaas! zoo zeldzaam is. In den natuurlijken, gezonden slaap, brengt daarentegen de daarin gevormde tegenstelling op zuiver periodieke wijze het ontwaken te weeg.

De wijze, waarop geestelijke werkzaamheid in den slaap kan voortduren, is hoogst opmerkelijk. Het zintuig, waarmede mensch

en dieren als het ware in de wereld treden, en waaraan men misschien wel eenigzins te dichterlijk den naam gaf van wereldzin, sluit zich het eerst af door het werkeloos worden van de opligtende spier des bovensten ooglids, waardoor dit over de oogen wordt heengeschoven, als ware het een gordijn, of een orgaan des slaaps. Ook de overige zintuigen worden voor een deel in eenen staat van verdooving gebragt. Bij den gezonden mensch is echter de zamenhang met de buitenwereld niet ten volle afgebroken. Gevoel en gehoor, als passive zintuigen, zetten hunne werkzaamheid voort, of, om beter te zeggen, behouden hunne vatbaarheid tot het ontvangen van indrukken. Door hen geschiedt derhalve het gemakkelijkst de opwekking uit den slaap, waardoor zij als ware het zijne wachters mogen heeten. Op den voorgrond staat het algemeen gevoel. In den tweeden rang komt het gehoor, hetwelk men bij de dieren vooral een nachtzintuig zoude mogen noemen. Hoe scherper het gehoor, des te losser is de slaap. Van daar springt de Haas bij het minste geritsel op, terwijl het zwaarste geluid ter naauwernood in staat is den Leeuw op te wekken. In den derden rang staat de reuk, welke, gedurende den slaap, altijd nog eenigzins ontvankelijk blijft voor indrukken. De active zintuigen zijn ten volle werkeloos, gezigt, nog meer de smaak, en het allermeest de tastzin, vermits deze niet zonder spierwerking kan uitgeoefend worden. Dat het vermogen voor enkele gewaarwordingen voortduurt, wordt vooral hierdoor bewezen, dat men niet altijd door de bloot zintuigelijke kracht van eenen indruk, maar dikwerf alleen door de beteekenis, welke hij in het dagelijksch leven heeft, wordt opgewekt. Een onverschillig woord wordt bijv. niet vernomen, het aanroepen met den eigen naam is daarentegen voldoende om den slapende te doen ontwaken; eene moeder ontwaakt bij het minste gedruisch van haren zuigeling; een oude harpspeler, die altijd sliep zoo lang hij niet speelde, ontwaakte bij het minste geluid van zijn muzijkwerktuig. Men verhaalt van eenen gierigaard, dien men steeds uit den slaap kon opwekken, door hem een stuk geld in de hand te drukken. Het is ook hierom, dat een gedruisch, waaraan men gewoon is geworden, den slaap niet belet, terwijl in tegenoverstelling het ophouden van een

gedruisch, waaraan men gewoon is geworden, maar waaraan zich eene gewigtige voorstelling hecht, eene reden kan zijn tot ontwaken. Het is derhalve geene verstomping der zintuigen, maar veeleer gemis aan belangstelling, welke in het eerste geval den slaap doet voortduren. Hij, wien in eene volkrijke buurt het straatrumoer niet opwekt, zal door het geritsel van eene muis, door de minste beweging van eenen zieke, welke nabij hem ligt, tot ontwaken gebragt worden. Zintuigelijke indrukken kunnen derhalve gedurende den slaap ontvangen worden. Hierdoor komt het, dat de zwakke en vreesachtige ligter in zijnen slaap gestoord wordt dan de krachtvolle en moedige. De diepe slaap van den Leeuw geeft daarvan bewijs. Die geen kanonvuur, geen woelen der golven vreest, kan gemakkelijk onder het gebulder van het geschut en het huilen van den storm slapen. Hoogbejaarden sluimeren, gelijk BRANDIS zegt, gemakkelijk in, wijl niets meer hunne aandacht trekt, en zij eigentlijk met de buitenwereld, als met eene dikwerf gehoorde geschiedenis, afgedaan hebben.

Gedurende het slapen zijn de spieren niet volstrekt werkeloos. Bij de meeste Vogelen, welke op takken zittende, slapen, heeft de dunne dijspier eene lange pees, die over de knieschijf heengaat, en zich verbindt met de pezen van de buigspier der teenen, zoodat deze door het buigen van de knie zoo opgetrokken worden, dat zij de teenen om den tak doen vastklemmen. Eene overwegende werking der buigspieren brengt de gebogen houding des ligchaams, gedurende den slaap, te weeg. Verplaatsing der ledematen, en somtijds van het geheele ligchaam, geschiedt gedurende den slaap. Enkele malen worden zelfs bewegingen voortgezet, welke vóór het in slaap vallen waren aangevangen. Bij vermoeijende marschen ziet men kolonnes van soldaten slapende voortgaan, en slechts bij het halt ontwaken. In lang voortgezette nachtvermaken, heeft men muzijkanten slapende zien voortspelen.

De voortgaande werkzaamheid des geestes verkondigt zich in den droom, zoo wel door zinnelijke aanschouwing, als door oordeelskracht en hooger geestvermogen. De zinnelijke aanschouwing openbaart zich door droombeelden, door zintuigelijke begoocheling, als gevolg eener opwekking der phantasie, zon-

der dat daartoe een bepaald voorwerp aanwezig zij. Voorts openbaart zich in den droom eene ware zintuigelijke werkzaamheid, waardoor men meent te zien, te hooren en somtijds te proeven. Eindelijk roept eene scheppende phantasie beelden te voorschijn, welke verward, bewegelijk, vergankelijk en voor allerlei afwisseling vatbaar zijn. Zij vormen hetgeen men wel eens den droomchaos geheeten heeft.

In den droom zijn somtijds de geestvermogens werkzaam, door redenering, oordeelkundige handeling, redelijke besluiten, echter meestal met eenige belemmering en verwarring. Uitzonderingen daarop zijn voortreffelijke werkzaamheden van den geest, welke men beweert, dat in den droom vervaardigd werden. CARDANUS zegt een zijner werken in den droom tot stand gebragt te hebben; CONDILLAC vond dikwijls des morgens zijnen arbeid voltooid; VOLTAIRE droomde eenmaal een der zangen van de Henriade anders dan hij hem gedicht had; KRUGER en MAIGNAN beweren in den droom mathematische voorstellen bewerkt te hebben.

Eenig verkeer met de buitenwereld duurt in den slaap, even als in den droom, voort, echter in geringen graad en met eenige wijziging. Het gevoel verkrijgt, bij het terugtreden der overige zintuigen, een bepaald overwigt, en veroorzaaakt droomen, terwijl de phantasie den indruk, welke wezentlijk plaats heeft, op hare wijze verklaart. Hierdoor ontstaat eene menigte van zonderlinge voorstellingen, waarvan de oorspronkelijke grond in eenen bepaalden gevoelsindruk te zoeken is. Eene al te heete waterflesch aan de voeten veroorzaakte den droom van eenen gang op den Etna; een speldensteek deed de voorstelling van moordenaars ontstaan. De phantasie zoekt daarbij dikwerf hare voorstellingen voor te bereiden en waarschijnlijk te maken. De plotselijke zamentrekking der strekspieren, welke even als een electrische schok werkt, verklaart zij door eenen val, maar om dezen mogelijk te maken, voert zij in het voorgevoel dier zamentrekking den droomende op eenen steilen trap, eenen toren of op de punt eener rots. Als het gevoel eenigzins belemmerd is, ontstaat eene angstige verwarring, waarin zich hinderpaal bij hinderpaal opstapelt. Dikwerf verkondigt zich het droomen door bewegingen, welke aan eene

bepaalde voorstelling beantwoorden. De zuigeling maakt al droomende met zijne lippen de beweging van het zuigen; bij het rundvee vertoont zich eene beweging der kaken als tot herkaauwing. De Jagthond droomt dikwijls van jagen, hij spoort op, slaat aan, zet na, maar zijn geblaf is zacht en schor, en de bewegingen zijner voeten hebben wel de gevorderde regelmaat, zoo als bij het loopen, maar zij zijn slechts zwakke trillingen. De wil werkt derhalve, gelijk de droom zulks vordert, op de spieren; maar hij vindt, in haar gemis van ontvankelijkheid voor den prikkel tot beweging, eene belemmering in het volkomen te voorschijn treden der beweging. Dikwerf krijgt men van deze belemmering in den droom eenig bewustzijn. Men wil vechten, maar men vermag slechts zwakke slagen uit te deelen; men wil een gevaar ontvlieden, maar men gevoelt dat men niet van de plaats kan komen, waarop dan meestal met eenig geschreeuw het ontwaken volgt. Dikwerf echter worden ook de bewegingen op volkomen wijze uitgevoerd. De eerste vorm daarvan bestaat in het spreken gedurende den slaap, vermits de geest met geen anderen spiertoestel in zoo naauwe verwantschap staat als met de werktuigen van stem en spraak; een tweede vorm bestaat in eenige bewegingen met de ledematen; een derde in het slaapwandelen, waarvan verschillende wijzigingen bestaan.

De geest voert, gedurende den slaap, een eigen van het waken gescheiden leven, waarin hij zich van de werkelijkheid los maakt. Wel is waar wordt de stof tot droomen geleverd door het geheugen, het algemeen gevoel, en de uitwendige zintuigen, maar in de behandeling en de omzetting dezer stof vertoont de phantasie eene groote mate van vindingskracht. Hieruit verklaart zich ook dat een plotselijk en geweldig ontwaken uit eenen diepen slaap eene slaapdronkenschap te weeg brengt, welke zelfs in enkele gevallen de toerekenbaarheid voor sommige bedrijven wegneemt. Vele dieren, waarvan de slaap diep is, vertoonen dergelijke vreemdsoortige handeling bij hun eerste ontwaken. Zoo heeft de Leeuw, als hij plotselijk uit den slaap gewekt wordt, nog niet zijn volle bewustzijn, en ontvlugt, weshalve men ook in Zuid-Afrika deze manier om hem te jagen, heeft aangenomen.

Zoo men na deze korte uiteenzetting der psychische verschijnselen van den slaap, naar het wezen van den slaap vraagt, blijkt vooreerst, dat het noch in eene geheele, noch in eene gedeeltelijke werkeloosheid van den geest te zoeken is. Psychische onwerkzaamheid is nog geen slaap. Men kan ligchamelijk en geestelijk vermoeid en daarom toch niet slaperig zijn, ja, bij overspanning, door ligchamelijken en geestelijken arbeid, kan men somtijds van vermoeidheid niet slapen. Omgekeerd is het mogelijk, dat men zonder dadelijke vermoeidheid in slaap valle. Overigens blijven, gedurende den slaap, altijd nog eenige zintuigen en spieren werkzaam, en in den droom werken bewustzijn, vermogen tot waarneming, phantasie, oordeelskracht en gevoel. De slaap is derhalve geene bloote rust, maar een werkzame toestand, waarin het organische leven voortduurt met eene gebrekkige verhouding van het animale. De oorspronkelijke toestand des animalen levens is diegene, waarin het leven in zich gekeerd is, de psychische werkzaamheid met de ligchamelijke ineensmelt, de individualiteit nog ontbreekt, of althans slechts de regelmaat geeft voor de vormende werkzaamheid. Uit dit chaotisch leven ontwikkelt zich allengs de vrije werking des geestes in hare eigenaardige wezentlijkheid, maar hetgene zich ontwikkeld heeft, tracht naar de algemeene wetten der periodiciteit weder in zich terug te keeren, en zoo ontstaat van tijd tot tijd de droomlooze slaap, waarin het animale leven tot het plantenleven terugkeert, de werkzaamheid van den geest zich vereenigt met het algemeen leven van het organisme, en zich hierdoor verbergt. Het droomen is als het ware de natuurlijke en zelfstandige werkzaamheid van den geest. Vizioenen en droombeelden gedurende den wakenden toestand, grenzen daarom aan waanzin en gaan er ligt in over.

De slaap werkt weldadig, vermits hij de spanning oplost en de tegenstellingen vermindert en verzacht. Hierom vooral is hij heilzaam bij ziekelijke overprikkeling, welke ligtelijk uit zijn gemis ontstaat. Te lange slaap brengt slapte, melancholie, rijkelijke vetvorming, stompzinnigheid te weeg. De slaap herstelt de verloren krachten, niet door rust maar door rigting der werkzaamheid naar binnen, door teruggebragt

evenwigt der organen, en door veranderde rigting der levenswerkzaamheid. De meeste ziektescheidingen hebben daarom in of door den slaap plaats. De bloedsomloop is gedurende den slaap rustiger; de ademhaling zwakker; de stofwisseling geringer; de spijsvertering langzamer.

Zoo dit alles aantoont, dat zelfs in de ligchamelijke verrigtingen de tijd als algemeene natuurwet zijnen invloed openbaart, niet minder merkwaardig is het, dat hij zijne magt zoo wel bij de geboorte als bij het sterven verkondigt. Men heeft door statistieke opgaven bepaald, dat de meeste geboorten des nachts aanvangen en des morgens geschieden, en insgelijks verreweg het meerendeel der sterfgevallen na middernacht en in den vroegen ochtendstond plaats heeft.

Jaarlijksche periodiciteit is vooral zigtbaar in den invloed der jaargetijden. Deze openbaart zich bij de dieren in hun zinnelijk leven, in de plaats van hun oponthoud en in hunne levenswerkzaamheid. Van eene veranderde levensstemming geeft bovenal de winterslaap bewijs. Men merkt hem op bij enkele Weekdieren, vooral Slakken, bij vele Torren, enkele Visschen en sommige Zoogdieren, waaronder vooral de Vleêrmuizen, eenige Insecteters, enkele Zoolloopers en meer bijzonder sommige Knaagdieren.

De winterslaap komt onder verschillende vormen voor: als diepe slaap, welke den geheelen winter door duurt, zoo als dit met vele Insecten plaats heeft, welke onder den grond leven, als ook met de Marmot, onder de Zoogdieren; als diepe, somtijds afgebroken slaap, zoo als bij vele in de lucht fladderende Insecten, en onder de Zoogdieren bij de Egels, de Hazelmuizen en de Vledermuizen; als verlenging van den gewonen slaap, zoo als bij den Das plaats heeft, die dan geen voedsel neemt, maar slechts enkele malen zijnen dorst lescht; iets dergelijks heeft men ook bij den Beer, den Bever, den Eekhoorn, Hamster, de Aardmuis en Spitsmuis opgemerkt.

Bij de meeste daaraan onderhevige dieren, begint de winterslaap bij het eerste intreden van de vorst, en duurt voort tot aan de maand Maart of April. Zij sluiten zich daarbij op verschillende wijze van de buitenwereld af, door zich onder

mos, onder den grond, in rotsspleten of in modder te verbergen. De Marmot en de Egel vormen zich eene holte met een onderaardschen gang. Enkele blijven daarbij eenzaam, sommigen komen in meer of min groot gezelschap te zamen, de Marmotten b. v. ten getale van vijf tot negen. Enkele Slakken sluiten zich af door een deksel, dat zij aan den mond van haar slakkenhuis vormen. De Vledermuizen wikkelen zich in hare vleugels even als in eenen mantel.

Het eerste verschijnsel, waarmede zich de neiging tot den winterslaap verkondigt, is een duidelijk terugtreden van het zintuigelijk en zieleleven. Het dier verliest zijne opgewektheid en wordt slaperig. De Egel begint met in November vier-en-twintig uur achtereen te slapen, zet daarop den slaap gedurende eenige weken voort, en tegen Kersmis valt hij in eenen slaap, waaruit hij niet weder dan in het voorjaar ontwaakt. De zintuigelijke werkzaamheid verdwijnt daarbij te eenenmale. TIEDEMANN vond in den winterslaap, bij de Marmot de pupil verwijd en de iris ongevoelig met verstomping van het algemeen gevoel, zoodat het dier bijna door geenen prikkel uit den slaap is op te wekken. Ook in de verrigtingen der ingewanden heeft eene gewigtige stremming plaats. De werkzaamheid der spijsverteringswerktuigen staat stil, zoodat eerst na eenen slaap van 4—6 maanden weder ontlasting van drekstoffen plaats heeft. De harteslag vermindert; bij de Vleêrmuis daalt hij van 200 tot 50 slagen; bij de Marmot van 90 tot 8—10 slagen in de minuut. Bij verwonding is de bloedstorting gering, zelfs als men groote vaatstammen doorsnijdt. Bij den diepsten winterslaap houden de ademhalingsbewegingen te eenenmale op; in minder diepen zijn zij uiterst traag. De behoefte aan versche lucht is, gedurende den winterslaap, zeer gering. Men heeft dieren van verschillende soort, gedurende den winterslaap, aan dezelfde invloeden blootgesteld, waardoor bij hen, in hunnen wakenden toestand, stikking wordt te weeg gebragt, zonder dat deze ontstond. RUSCONI vond gedurende den winterslaap, de kieuwen van den Proteus bloedledig. TIEDEMANN zag de longen van de slapende Marmot zaâmgevallen, met weinig lucht er in, terwijl de vaten der longen daarentegen vol bloed waren. Door deze onvolkomen-

heid van den bloedsomloop en van de ademhaling, wordt de vorming van dierlijke warmte zeer beperkt. Zij is dan ook gedurende den winterslaap zeer gering. Wordt zij echter tot nul gebragt, dan is de slaap in den dood overgegaan.

Uit de opgave van al deze verschijnselen vloeit voort, dat de schijndood, waarin zoo vele dieren des winters vervallen, eene wezentlijke slaap is, welke even als diegene, welke dagelijks invalt, met het leven der vrucht in de baarmoeder kan worden vergeleken. Hij wordt door oorzaken te weeg gebragt. waarvoor het onmogelijk is een bloot stoffelijken grond te vinden, en is ongetwijfeld, even als de dagelijksche slaap, de uitdrukking dier verhevene zorg, waarop wij steeds stuiten, zoo wij de natuur met onbevooroordeelden geest onderzoeken. Tweeërlei beveiliging wordt hierdoor bij de winterslapers te weeg gebragt: tegen de strenge inwerking der winterkoude en tegen den hongerdood, door gemis van voedsel.

Wat de beschutting tegen koude betreft, leert de ondervinding, dat de Marmot en de Egel sterven, zoo men hen in wakenden toestand aan strenge koude blootstelt. Echter zoude men daaruit ten onregte besluiten, dat de winterslaap eene soort van verstijving is, door strenge koude te weeg gebragt. Hij begint toch reeds lang voor dat de strengste koude heerscht, en eindigt, voor dat de uitwendige temperatuur warm mag heeten.

Om ons te overtuigen, dat de winterslaap de dieren voor hongerdood beveiligt, behoeven wij slechts na te gaan, dat voor al diegenen welke daarin vervallen, een voedsel bestemd is, dat gedurende den winter ten eenenmale ontbreekt. Zij zijn toch of insectetend, zoo als de Egel, of plantetend, zoo als de Marmot. Dit plantenvoedsel bestaat hoofdzakelijk uit wortels, vruchten en bladen, welke gedurende den winter niet bereikbaar zijn; en dat de Insecten-wereld zich in de winterkoude terugtrekt, is eene algemeen bekende zaak. Dit nadeel nu der spijsonthouding wordt voor de winterslapers afgewend, en aldus bevestigt zich voor hen, een geestig fransch spreekwoord: *qui dort, dine.* Bij andere wordt het gevaar van hongerlijden voorgekomen, door het instinktmatig bijeenbrengen van wintervoorraad, gelijk de Hamster, de Bever, de Veldrot zulks plegen te doen.

Zoo de winterslaap hierom voor sommige dieren eene voorwaarde van bestaan is, dan mag hij ook niet aan de willekeur der dieren overgelaten worden, maar moet de behoefte daarvan zoodanig in hunne bewerktuiging ingeweven zijn, dat zij er zich niet straffeloos aan kunnen onttrekken. De ondervinding heeft geleerd, dat men de winterslapers doodt, door hunnen slaap af te breken.

De vraag blijft, waardoor de behoefte van den jaarlijkschen slaap in de bewerktuiging dezer dieren ontstaat. Zoo ik mij niet bedrieg, is zij te zoeken in de neiging hun ingeschapen, om gedurende den zomer en den herfst meer voedsel te nemen, dan zij eigentlijk op dat oogenblik behoeven. Hierdoor worden oververzadiging en rijkelijke vetvorming te weeg gebragt, welke beide tot den slaap voorbeschikken, de eerste door bevrediging der ligchamelijke behoefte, de tweede op meer stoffelijke wijze. Al de winterslapers toch zijn, voor dat zij in slaap vallen, zeer vet, en ontwaken in het voorjaar, met aanmerkelijke vermagering. Zij worden in den zomer tot vraatzucht gedrongen, opdat het vet zich vorme, waarop zij in den winter zullen kunnen teren, ongeveer op dezelfde wijze, als de rups schier niet te verzadigen schijnt, opdat uit haar overtollig voedsel zich het vetligchaam afzette, waaruit de pop hare gedaanteverwisseling in vlinder voorbereidt. Rijkelijke vetvorming brengt, dit is ook bij den mensch bekend, gevoelloosheid en slaperigheid te weeg. Deze slaperigheid wordt nog vermeerderd, omdat door de rijkelijke vetafzetting koolstof en waterstof aan het bloed worden onttrokken, en hierdoor de behoefte aan ademhaling geringer wordt. De allengs meer en meer vertraagde ademhaling heeft eene geringer vorming van slagaderlijk bloed ten gevolge. De hersenen missen aldus haren gewonen prikkel en de gevorderde opwekking tot levenswerkzaamheid, tot beweging, tot zintuigelijke waarneming, enz. Door de daarmede gepaard gaande aanmerkelijke uitzetting van de borstklier, wordt in de borstkas de ruimte verminderd, welke de longen tot hare uitzetting, bij de inademing behoeven. Het meer en meer aan den slaap zich overgevende dier neemt eene gebogene houding aan, waardoor de ademhalings-bewegingen moeijelijk gemaakt worden; aldus

vermindert meer en meer de gewone uitwerking der ademhaling op het bloed: dit is zijne oxydatie, door het opnemen van zuurstof uit de dampkringslucht, en zijne verkoling, door het afgeven van vrij koolzuur. Het aderlijk bloed krijgt hierdoor het overwigt. Van zijnen toevoer naar het hart, is eene mindere prikkeling van deze krachtvolle holle spier het gevolg. De harteslagen verminderen, het bloed hoopt zich in de groote vaatstammen op; er geschiedt een mindere toevoer naar de oppervlakte der ligchaamsdeelen, en onder het zinken van den natuurlijken warmtegraad des ligchaams, als onmisbaar uitwerksel van een en ander, ontstaat eindelijk de toestand, waaraan men den naam van winterslaap geeft. Op dusdanige wijze is de winterslaap het uitvloeisel eener hoogere oorzaak, welke de stoffelijke zamenstelling des ligchaams en het stoffelijk verbruik daarin bezigt, om haar doel te bereiken. Dit doel is het behoud des dierlijken ligchaams van den winterslaper. Daar hij echter, tot instandhouding van het algemeene leven, later weder eene rol in de bewerktuigde natuur heeft te vervullen, is het noodzakelijk, dat hij op den vastgestelden tijd weder ontwake, waartoe ongeveer hetzelfde als in den dagelijkschen slaap wordt gevorderd, de vorming namelijk eener tegenstelling, waaruit de neiging tot ontwaken voortvloeit. In de rust ontwikkelen zich op nieuw zenuw- en spierkracht. Het vet wordt allengs uit zijne verzamelplaatsen opgenomen en verbruikt. Hierdoor wijkt de traagheid en ontstaat eene nieuwe ontvankelijkheid voor prikkels, terwijl tevens de longwerkzaamheid zich in dezelfde reden verhoogt, als het vet wordt weggenomen. Eene rijkelijker vorming van slagaderlijk bloed is daarvan het gevolg, waardoor de hersenen op nieuw geprikkeld worden. De uitlozingsstoffen hebben zich allengs in de darmbuis en in de urinblaas gevormd en aldaar opgehoopt. Terwijl zij aan de eene zijde eenen prikkel tot ontwaken leveren, doen zij ter andere zijde tevens de behoefte aan nieuwe stof ontstaan. Bij de mannelijke dieren heeft zich teelvocht gevormd; bij de vrouwelijke zijn de eitjes rijp geworden. Uit al deze stoffelijke veranderingen ontstaan behoeften, waarvoor de buitenwereld bij het ontwaken bevrediging toelaat. Rijkelijk voedsel is weder voor hen aanwezig, en door hetgeen zich bij hen in de ge-

slachtsdeelen heeft voorbereid, zijn zij bij het ontwaken terstond voor hunnen alsdan invallenden bronsttijd geschikt.

Een ander verschijnsel, waarmede zich de invloed der jaargetijden bij de dieren openbaart, is gelegen in de wijze, waarop zij zich eene verblijfplaats uitkiezen. Velen worden, door de zucht tot zelfbehoud en tot instandhouding der soort, tot jaarlijksche togten gedrongen, welke zich vooral bij de trekvogels openbaren. Hun leven in twee luchtstreken is eene aanhoudende slingermatige beweging, waardoor zij zich in den herfst, tot zelfbehoud, naar de evennachtslijn of naar het zuiden, en in het voorjaar, tot de voortplanting, naar het noorden begeven. De neiging tot deze togten wordt niet door uitwendige omstandigheden te weeg gebragt, maar is eene instinktmatige aandrift, gelijk blijkt bij die trekvogels, welke men jong uit het nest nam. In weêrwil dat men hun rijkelijk voedsel geeft, en dat zij in een gelijkmatigen warmtegraad leven, worden zij toch in den herfst onrustig. De temperatuur is niet de reden der verplaatsing, want zij trekken reeds heen als het nog warmer is, dan op den tijd, waarin zij in het voorjaar gewoonlijk terugkeeren. De verplaatsing berust dus eerder op een voorgevoel van de aanstaande, dan op eene dadelijke waarneming van de tegenwoordige temperatuur. Dit voorgevoel staat in eenige verhouding tot de in elk jaar aanwezige weêrsgesteldheid, en men kan in het algemeen uit een vroeg vertrek in den herfst tot spoedige vorst, en uit een tijdigen terugkeer in het voorjaar tot een weldra ophouden der koude besluiten. Men kan echter nooit daaruit met volkomene zekerheid zijne voorspelling afleiden. Somtijds worden de trekvogels in den herfst door de vorst overvallen, of moeten zij ook na hunne aankomst in de lente van eenen nawinter lijden, als wanneer zij dan voor een gedeelte naar warmere streek terugkeeren, en aldaar een verbeterden warmtegraad afwachten. Bij wankelend weder blijven zij daarom wel eens besluiteloos, en vangen zij hunne togten eerst met snelheid aan, als het weder een bepaald karakter heeft aangenomen. NAUMANN schrijft hun daarom een voorgevoel toe, dat zich over eene tijdsruimte van 24 tot 36 uur uitstrekt.

Evenmin worden zij door het gemis van voedsel gedreven. Hieraan toch ontbreekt het hun nog niet, als zij uit onze stre-

ken zich naar de evennachtslijn begeven, en veel minder hun, die in het voorjaar uit Persië, Egypte enz. opbreken. De trekvogels worden in noordelijke streken geboren en opgevoed. Zoodra zij in den herfst een voldoenden wasdom hebben bereikt, ontwaakt in hen eene neiging tot verhoogde werkzaamheid, welke zich als reislust openbaart, waardoor zij naar den aequator gedreven worden, om aldaar de strengheid te ontvlieden van den winter in de streek, waarin zij eigentlijk door hunne geboorte te huis behooren. Zoodra aan deze behoefte tot zelfbehoud voldoening is gegeven, brengt de in het zuiden geschiede krachtvolle ontwikkeling des levens den lust tot paren te weeg. Deze drijft hen door eene innerlijke en niet genoegzaam verklaarde aandrift naar de plaats terug, waar ook zij werden geboren en derhalve naar hun oorspronkelijk vaderland. Geen trekvogel broeit op de plaats van zijn oponthoud in het zuiden; zoodra zij daarentegen in hunne oorspronkelijke woonplaats zijn aangekomen, beginnen spoedig daarna de nestbouw, de paring en het eijerleggen. De mannetjes komen vroeger aan dan de wijfjes, aangezien bij hen niet alleen de spierkracht tot de vlugt grooter is, maar ook gezegde aandrift hen heviger prikkelt. Het steeds weder terugkeeren op denzelfden kerktoren, op denzelfden boom, op dezelfde rots, zoo als in IJsland zulks voor Zwemvogels in grooten getale op de zoogenaamde vogelbergen geschiedt, terwijl er zoovele andere even zoo geschikte plaatsen in de nabijheid zijn, duidt behalve op gezelligheid, ook op eene bepaalde voorliefde voor de plek, waarop hunne geboorte geschiedde. Na bevredigde geslachtsdrift en voltooide uitbroeijing, laat het zelfbehoud weder zijne regten gelden, en drijft het de vogels op nieuw naar de evennachtslijn. Hierom trekken die vogels, welke geene jongen uitgebroeid hebben, in den herfst vroeger heen, dan zij, die nog met de opvoeding der jongen bezig zijn. Bovendien geeft bij de meeste trekvogelen de hoofdruijing, welke in Augustus en September, na voltooide opvoeding der jongen plaats heeft, nieuwe vleugelkracht tot den jaarlijkschen togt. Over het algemeen is het trekken der vogels naar het zuiden met den winterslaap in zoo verre vergelijkbaar, als het eene beveiliging is tegen het jaargetijde, waarin warmte en voedsel beide ont-

breken. Deze vergelijking wordt door de opmerking verdedigd, dat de vogels de eenige gewervelde dieren zijn, waarin geen normale winterslaap voorkomt.

Bij het aangaan der togten en hunne voortzetting vertoonen zich velerlei belangrijke handelingen, welke nog eene korte uiteenzetting verdienen. Bij velen geschieden voorbereidingen op vrij groote schaal. Acht of veertien dagen te voren verzamelen zij zich op hoogten, boomen en daken. Het besluit om hunne woonplaats te verlaten schijnt hun moeijelijk te vallen. Zij vliegen in groote onrust heen en weder, om eindelijk de afreis aan te nemen, zoo als dit vooral bij de Ooijevaars is opgemerkt geworden.

Weinig vogels gaan op hen zelven of paarsgewijze, de meesten in grootere gezelschappen, meestal voegen die van gelijken ouderdom zich bij elkander; de jongen trekken dan later heen dan de ouden, vermits zij later geruid hebben, en zij verspreiden zich derhalve ook verder in het zuiden. Bij velen houden zich slechts individus van hetzelfde geslacht te zamen, of voegen zich, zoo als bij de *Beukvinken* (*Fringillae septentrionales*) de jonge mannetjes bij de jonge wijfjes, en de oude wijfjes bij de oude mannetjes. De meesten nemen hunne vlugt over dag, onder anderen ook de roofvogels. Anderen daarentegen vliegen bij voorkeur des nachts, b. v. de Wachtels, de Reigers, de Kraanvogels, de wilde Eenden, de Hoppen. Vele van Insecten levende vogels doen hunne togten vooral in heldere nachten, van de avondschemering af tot aan de ochtendschemering. In de uren, gedurende welke zij niet vliegen, zoeken zij voedsel op, en worden daarbij spoedig vet, zoo zij bij slecht weder of bij achter hen waaijenden wind, genoodzaakt worden zich lang stil te houden. Over dorre streken vliegen zij snel heen, en hoe meer voedsel eene streek aanbiedt, hoe langer zij er vertoeven. Somtijds echter worden zij door grooteren haast gedreven, en gunnen zij zich minderen tijd tot voeding, hetgeen vooral bij den togt naar het noorden plaats heeft, als de geslachtsdrift hen kwelt, terwijl op den togt naar het zuiden enkelen somtijds terug blijven, tot dat de nood hen dringt om verder te gaan. Eenigen, zoo als b. v. Leuwerikken, Zwaluwen enz., vliegen lang en zonder orde; anderen, b. v. Ooijevaars en Kraanvogels, vliegen hooger

en daarbij dikwerf in regelmatige reeksen, zoo als onder anderen de wilde Ganzen en Eenden, die daarbij twee schuinsche lijnen vormen, welke zich van voren in eene punt vereenigen, of als er slechts weinigen zijn, komen zij tot eene schuinsche lijn te zamen, gelijk ook dit door de Reigers en de Kievitten geschiedt. Vooraan vliegt gewoonlijk de grootste en sterkste vogel, en als deze vermoeid is, gaat hij naar achteren en steunt hij op zijnen onmiddellijken voorganger. Elk vogelgeslacht heeft een bepaald distrikt tusschen de noordpool en evennachtslijn, dat meestal 20° of 300 mijlen lang is; b. v. de langstaartige Duif gaat van Canada naar Virginië en Pensylvanië; de Wintereend van Groenland naar Zweden en Engeland; de Snippen en Lijsters uit Siberië en Lapland naar Duitschland; Bergvinken uit Zweden en Noorwegen naar Griekenland en Italië; Ooijevaars, Kraanvogels en Kievitten, Zwaluwen, Wachtels uit Noord- en Midden Europa naar Egypte en de Barbarijsche kust; Ringduiven, Tortelduiven en Nachtegalen naar Perzië, China en Japan. Van vele vogelgeslachten schijnen de jongeren, vermits zij later hunne togten beginnen, in zuidelijk Europa te overwinteren, terwijl de ouderen de Middellandsche zee oversteken. De rigting der vlugt is beurtelings naar het zuidwesten en noordoosten; velen schijnen in den herfst eerst eene streek westwaarts en dan zuidwaarts te vliegen. Eenigen gaan regt voor zich uit, anderen met kronkels; de gemeene Buiserd (*Falco buteo*) b. v. draait van tijd tot tijd in groote kringen rond. De indruk van bepaalde luchtstroomen kan hen daarbij niet leiden, want zij vliegen dikwerf met zeer onderscheiden windrigting; vele kleinere vogels nemen hunne vlugt laag bij den grond, alwaar geen luchtstroom uit verwijderde streken plaats heeft. De reuk kan hen ook niet leiden; elke Ooijevaar immers, hij mag aan den Rijn of aan den Weichsel, aan de Middellandsche of aan de Oostzee te huis behooren, vindt het dorpje en de hut, alwaar hij in het voorgaande jaar genesteld was, zonder dat men zoude kunnen aannemen, dat elk dezer eene specifiek riekende uitwaseming afgeeft. De vogels nemen ongetwijfeld bij hunne togten de streken in oogenschouw, waardoor zij heen trekken, in zoo verre als zij hun voedsel en rustplaatsen verschaffen; zoo volgen de Boschvogels meestal de rigting

der bosschen, zoeken de Ooijevaren op hunnen weg moerassen en vijvers op enz. Maar het is toch weinig denkbaar, dat zij bij eene snelle vlugt, welke voor een deel op aanmerkelijke hoogte, somtijds met mistig weder, en meestal des nachts geschiedt, zich een zoo sprekend beeld van het landschap in het geheugen zouden kunnen prenten, dat zij het later weder in zijn veranderd kleed zullen kunnen herkennen. Bovendien dwalen zij niet onbepaald en al zoekende rond, maar vliegen zij zonder omzien in lijnregte rigting naar hun doel.

De Landkrabben, waarvan de jaarlijksche togt in groote menigte gelijkt naar togten der trekvogels, gaan eenige mijlen verre in regte rigting naar de zee, zonder dat hare zintuigen haar daarbij leiden kunnen. Tot herkenning der rigting, welke zij nemen moeten, is bij deze dieren de werkzaamheid der zintuigen onvoldoende. Wat hun de gevorderde rigting aanwijst, blijft ons even onbekend als het bewonderenswaardig is, dat zij haar steeds bij hunne langdurige reizen weten te vinden, in weêrwil van het gemis der hulpmiddelen, waarvan de mensch zich weet te bedienen.

Niet minder belangrijk is de invloed der jaargetijden op de huidwerkzaamheid. Hierin toch vertoonen zich eene jaarlijksche vernietiging en hervorming, welke aan die van enkele plantendeelen herinnert. Zij is het meest uitgebreid voor de opperhuid. Er is geen dier, bij hetwelk zij niet verwisseld wordt, hoewel op zeer onderscheidene wijze. Bij de zoogenaamde vervelling wordt zij als een zamenhangend deel afgesloten, terwijl het dier, onder willekeurige inspanning, zich van zijn omhulsel ontdoet en er uit kruipt. Dit heeft bij de Insecten in den regel slechts in den larven-toestand plaats; bij de Kreeften echter, de Spinnekoppen, de Slangen en de Hagedissen geschiedt de vervelling ook in volwassen dieren. In eenige Slangen blijft bij elke vervelling een ringvormig stuk der oude opperhuid aan den staart zitten, zoodat men aan het aantal van dergelijke ringen, welke bij de Ratelslang den zoogenaamden ratel vormen, den ouderdom erkent. In onregelmatige, groote stukken wordt de slijmige opperhuid der Kikvorschsoorten en van eenige visschen afgestooten, ongeveer op gelijke wijze als zulks bij den mensch

na enkele huidziekten, b. v. na roodvonk, plaats heeft. Terwijl de Vogels ruijen wordt de opperhuid aan de beenen, den snavel en andere vederlooze deelen afgezet, onder den vorm van plaatjes; aan de met vederen voorziene deelen geschiedt het onder de gedaante van leemachtig poeder. Bij de geschubde Zoogdieren geschiedt het eerste, bij de behaarde het laatste. Bij den mensch laat de opperhuid op onmerkbare wijze en op onbepaalde tijden los; het duidelijkst geschiedt dit nog aan het behaard gedeelte van het hoofd, onder den vorm van leemachtige schubjes. Bij de Insecten wisselt ook de opperhuid der inwendige oppervlakte van de spijsverterings- of ademhalingswerktuigen, en wordt zij even als een vreemd ligchaam uitgestooten. Bij de Kreeften wisselt de binnenste rok van de maag. De hoornachtige verlengsels, welke zich boven de uitwendige oppervlakte der huid verheffen, hernieuwen zich ongeveer even als plantendeelen, terwijl er eenige tijdsruimte verstrijkt tusschen hun afsterven en hunne hervorming. Bij de haren en veders is dit maar voor een gedeelte het geval, vermits bij het uitvallen der oude haren meestal reeds de kiemen voorhanden zijn der nieuwe haren, of ten minste een gedeelte van hen als zomerbedekking voortduurt, terwijl het andere gedeelte als voormalige winterbedekking uitvalt. Terwijl zij afsterven, brengen zij jeuk te weeg, waardoor het dier aangespoord wordt zich van hen te ontdoen, door schuren, krabben of andersoortige bewegingen. Somtijds worden zij opgelikt en ingeslikt, waardoor bij het rundvee die zonderlinge haarballen worden gevormd, welke zich langzamerhand hoornachtig omkorsten.

Het meest nadert de periodieke regeneratie van het gewei der herten tot gelijksoortige verschijnsels in het plantenrijk. Echter ontstaat ook hier geene volkomene ledige tusschenruimte; vermits de plaatselijke bloedaandrang, welke een nieuw vormsel te voorschijn roept, het afstooten van het oude voorafgaat en als ware het bedingt. Na het afvallen van den hoorn, vormt zich op de oppervlakte van het beenuitsteeksel, waarop hij zat, of op den zoogenaamden rozenstok, eene bloedrijke, vlakke, franjevormige verhevenheid, waaruit een week, met de huid overtrokken kraakbeen te voorschijn treedt, dat bij het hert dagelijks ongeveer met een halven duim groeit, na drie

maanden zijne volle grootte heeft, en een of twee maanden later zeer vast is, en tot compact beenweefsel wordt. Daar waar de hoorn het been raakt, rijst uit den omtrek zijner ondervlakte een omgekrulde rand, rozenkrans heetende, met uitspringende knobbels en daar tusschen in gelegen sleuven. Langs deze sleuven en tusschen deze knobbels gaan de bloedvaten, welke tot voeding van den hoorn strekken. Het gevolg hiervan is, dat hoe meer de hoorn uitgroeit, hoe zwaarder de knobbels worden, waar tusschen de vaten doorgaan. Drukking der vaten, en verminderde toevoer van bloed zijn daarvan de noodwendige gevolgen. Het eerste uitwerksel hierdoor te weeg gebragt is gebrekkige voeding der huid, en eindelijk hare versterving. Zij wordt door de herten in groote huidlappen van boomen of elders afgewreven, en somtijds ook wel door hen opgegeten. Aanvankelijk is het nu ontbloote gewei, dat nog uit den rozenstok gevoed wordt, wit; het wordt na eenige dagen geel en verkrijgt na eenige weken, eene blijvende bruine kleur. In den groei zelven van den hoorn zit, behalve hetgeen zoo straks omtrent de huid is aangevoerd, de grond zijner jaarlijksche versterving, doordien de meer en meer afgezette beenzelfstandigheid de vaten drukt, verdringt en de verdere voeding onmogelijk maakt. Daarbij komt ongetwijfeld het opdrijven van onderen op door het periodiek verhoogd leven van den rozenstok. Er moet derhalve eene versterving, zoowel van de huid, als van de beenzelfstandigheid van den hoorn aangenomen worden, waardoor hij eerst vast met den rozenstok verbonden, later er wankelende opzit en er eindelijk afvalt. Bij elken jaarlijkschen aangroei, vermeerdert het getal takken, en komt de hoorn tot vollediger ontwikkeling, zoodat hij bij eindelijke voltooijing het kenmerk erlangt der soort. Deze jaarlijkse bloesem des levens is even als de ontwikkeling van zoo vele andere sieraden in bepaald verband met de geslachtsverrigtingen. Zoo ontmanning geschiedt vóór den hoorngroei, dan blijft deze achterwege. Heeft zij plaats, na het afvallen der hoornen, dan toonen zich geene nieuwe. Werd zij bewerkt, gedurende de ontwikkeling van de horens, dan gaat deze niet verder voort. En geschiedde zij eindelijk na het volledig uitgroeijen der hoornen, dan worden deze niet meer afgeworpen. Evenzeer hebben in

tegenovergestelden zin, beleediging, kwetsing, of ziekelijke ontaarding der hoornen invloed op het voortplantingsvermogen. Geschiedde zij b. v. vóór den bronstijd, dan is voor dat jaar de Hartebok tot de voortplanting ongeschikt. Oude Herten werpen de hoornen niet meer af. Onvruchtbaar geworden Hinden krijgen daarentegen hoornen, ongeveer op dezelfde wijze als men oude, onvruchtbaar geworden Hoenders hanenveren heeft zien krijgen. Enkele malen zag men, op ziekelijk lijden of kwetsing der mannelijke voortplantingswerktuigen, eene aanmerkelijke ontaarding der horens volgen. Bij de holhoornige Zoogdieren geschiedt iets dergelijks, door de vorming van regelmatige ringen aan de wortels der hoornen telken jare bij elke verwisseling van het haar. Dit heeft op de volgende wijze plaats. Rondom de beenige spil, welke uit het voorhoofdsbeen van weêrszijde uitgroeit, vormt zich eene kegelvormige scheede uit zamengepakt haar, dat eindelijk hierdoor eene hoornachtige gesteldheid krijgt. Aan het vezelig aanzien erkent men duidelijk de vroegere vorming; enkele malen zelfs heeft men aan het toppunt van den hoorn eene harige pluim herkend. De ondervinding heeft geleerd, dat de kleur der horens aan die van het haar beantwoordt, en dat zelfs de gesteldheid der wol invloed heeft op den vorm der hoornen. De Merinos-schapen b. v. hebben de meest gekrulde wol, en daarom ook de meest gekromde horens. Dadelijke waarneming heeft bovendien geleerd, dat, als de hoorn vernietigd wordt, hij zich uit de huid rondom de beenige spil hervormt. Deze aldus gevormde hoornachtige scheede blijft op haar zelve, bij den Stier tot aan zijn vijfde levensjaar, bij de Koe tot aan het jaar, waarin zij voor het eerst kalfde. Daarna vormt zich telken jare eene nieuwe scheede, welke de vroegere opdrijft en hierdoor benedenwaarts de zoo straks genoemde ringen doet ontstaan, wier aantal derhalve met dat der gevormde scheeden overeen komt. Algemeen bekend is het, dat de landlieden naar hun aantal het getal Kalveren berekenen, dat door de Koe geworpen werd. Dat daarvoor een geldende grond aanwezig is, laat zich uit het hierboven aangevoerde afleiden.

Aan de nagels, klaauwen en hoeven schijnt geene regelmatige verwisseling der hoornachtige platen te geschieden. Zoo

het paard, bij het verharen, in moerassige streken, ook zijne hoeven verliest, dan is dit slechts een ziekelijke toestand. Wat voor het overige de algemeene verhouding der huidhervorming betreft, is de tijd, gedurende welken de verwisseling plaats heeft des te korter, hoe langer zij werd voorbereid. De vervelling b. v. is binnen weinig uren afgeloopen; de verwisseling der vederen duurt bij de meeste vogels twee à drie weken, bij eenigen, zoo als b. v. bij de Spechten, twee à drie maanden; het gewei wordt bij het Ree- en bij het Damhert volkomen hervormd binnen vier, bij het Edelhert binnen vijf, bij het Eland en bij het Rendier binnen zes maanden. Terwijl zich de vormingswerkzaamheid bepaalt tot de periodische hervorming aan de oppervlakte des ligchaams, is het overige leven zeer beperkt en als ware het bedreigd. De Monoclen zitten één dag vóór de vervelling stil, en velen sterven daarbij; de Kreeften en Krabben begeven zich daartoe naar rustige, stille plekken, of graven zich holen, waarvan zij den ingang verstoppen, en waarin zij zich eenige weken lang ophouden; .de Insecten houden een of twee dagen te voren met eten op; velen spinnen zich in, en verliezen daarbij hun bewegingsvermogen. De Vogels worden gedurende het ruijen mat stil en treurig, en hebben behoefte aan eene warmere temperatuur, als ook tegen het einde der periode aan een meer rijkelijk voedsel. Gedurende het verharen, vorderen het Rundvee en het Paard eene meer zorgvuldige behandeling en rijkelijker voedsel.

De vaste grond dezer periodische hervorming is eene verhoogde levenswerkzaamheid der daarin betrokken deelen, en als ware het hunne verjonging. Door de vervelling wordt het dier in eenen toestand teruggebragt, welke met zijn leven vóór de geboorte overeenkomt. Maar zoodra zij afgeloopen is, treedt het daarom ook uit haar te voorschijn, met vernieuwde kracht en met een sierlijker kleed. Het ruijen der Vogels in het voorjaar en het verkrijgen van een nieuw gewei voor de Herten is, als het ware, het te voorschijn treden eener nieuwe manbaarheid. Op deze wijze zijn al de verschijnsels van huidreproductie bewijs van een jaarlijkschen omloop, eene aaneenschakeling als ware het van voortgang en terugkeer. Zij zijn daarom ook met de voortplanting verwant. Hoe zulks

bij het Hert geschiedt, is hierboven reeds gezegd. In de Koeijen zet zich, volgens THAER, geen duidelijke ring aan de hoornen af, als zij in dat jaar niet dragtig geweest zijn, en de ring wordt minder duidelijk, als zij het Kalf te vroeg afgezet hebben. Dikwerf begint de periodische huidvernieuwing na voltooijing der voortplantingswerkzaamheid. Alle Vogelen ruijen in het najaar, na het uitbroeijen en opvoeden hunner jongen; bij velen vormt zich in het voorjaar, vóór den bronstijd, een sierlijker tooi, waaraan de Duitschers daarom den naam geven van bruiloftskleed.

Dat deze huidvernieuwing in harmonie is met de buitenwereld, wordt door het onderscheid van zomer- en winterkleed, bij de Vogels en de Zoogdieren bewezen. In het voorjaar ontwikkelen zich de kleuren in grooter menigvuldigheid en met meer schitterende schakering. Even als echter in den winter de aarde eenkleurig wordt, verbleeken ook de vederen en de haren in de herfst. De Alpenhaas, de Hermelijn en de IJsvos, het Sneeuwhoen, de Zeezwaluw, hebben een wit winterkleed, en eigentlijk komt de witte kleur in de plaats der bruine, graauwe of zwarte. Bij anderen verbleeken de kleuren slechts een weinig des winters; b. v. de geelachtige of donkerbruine kleur wordt graauw bij de Rendieren en Reeën; de zwartbruine kleur wordt helder bruin of graauwachtig bij het Eland enz. Het winterkleed is warmer, omdat bij de zomerharen zich eigene voegen, welke of langer, digter en stroever, of korter, weeker, en meer kroesachtig zijn. Naar gelang der luchtgesteldheid wordt dit onderscheid grooter. Bij ons b. v. verschilt het winterhaar der paarden slechts in zooverre van het zomerhaar, dat het eenigzins langer is; in Noorwegen daarentegen wordt het zeer lang en wollig. Hoe langer de winter in eenige landstreek duurt, hoe langer ook het winterhaar blijft volhouden. De Berghaas draagt in Zwitserland zijn winterhaar zes tot zeven, in Noorwegen acht tot negen, in Lapland tien maanden, in Groenland het geheele jaar door. Echter is de verwisseling van kleed niet het uitwerksel van warmte en koude, want zij begint zich reeds veel vroeger te toonen dan deze invallen, als ware het door een voorgevoel en althans zekerlijk volgens eene bepaalde wet.

DERDE HOOFDSTUK.

HET LEVEND ZAMENSTEL DER DIEREN, ALS BEELD EENER VOORTREFFELIJKE VERDEELING VAN WERKZAAMHEID.

Litteratuur:

G. CUVIER, Leçons d'anatomie comparée. — 3me edition.

J. F. MECKEL, System der vergleichenden Anatomie.

H. STANNIUS, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.

C. Th. VON SIEBOLD, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere.

H. MILNE EDWARDS, Introduction à la Zoologie générale, ou considérations sur les tendances de la nature. Paris 1851.

Comparative anatomy is the metaphorical oratory of nature. a divine sermon, where she explains her purposes by pleasing circumlocutions and a redundancy of invention, that strikes us with inconceivable ravishment.

W. STUKELEY.

Het gaat met het ligchaam der dieren even als met de menschelijke maatschappij. Is het minder volkomen, dan heeft het slechts een gering aantal werkplaatsen, en dient eene en dezelfde beurtelings tot onderscheiden doeleinden. Volmaakt het zich daarentegen, dan krijgt elk zijner organen zijnen eigenen werkkring, waarvoor het uitsluitend ingerigt is, en welken het met geenen anderen mag vermengen. Deze beperking geeft aan de bewerktuiging zoo wel als aan hare gewrochten, eene grootere volmaaktheid, ongeveer op dezelfde wijze, als in de menschelijke maatschappij, naarmate zij in beschaving en in geestelijke ontwikkeling toeneemt, de beroepen zich vermenigvul-

digen, en hierdoor ook elke werkman eene grootere geschiktheid erlangt, tot het volvoeren der hem opgelegde taak. In de dieren, welke op een lagen trap van bewerktuiging staan, waarin de vermogens het meest beperkt zijn en het leven het minst krachtvol is, bezitten al de gedeelten des ligchaams dezelfde physiologische eigenschappen; elk deel heeft in zich zelf voldoende kracht, en heeft het vermogen om al die verrigtingen uit te oefenen, waarvan het gezamentlijk ligchaam het geheel levert. Dergelijke minder volkomen organismen zijn met de maatschappij in haren oorspronkelijken toestand vergelijkbaar, waarin elk burger aan zijne eigene behoeften voldoet, zich al wat hem dienstig is zelf verschaft en bewerkt, en daarom ook aan zijne medeburgers slechts door losse en gemakkelijk te verbreken banden gehecht is. Niet ongelijk daaraan toch is hetgeen wij bij dergelijke lagere dieren zien geschieden. Vernietiging van eenig ligchaamsdeel sleept bij hen geen volslagen verlies na zich van eenige levenswerkzaamheid; elk gedeelte der bewerktuiging, losgemaakt en van het overige ligchaam gescheiden, kan blijven voortleven en handelen als voorheen. Er is aldaar derhalve geene verdeeling van levenswerkzaamheid; elk deel van het individu is tegelijk werktuig van gevoel, van beweging, van voeding en van voortplanting. Hierdoor kan men de Polypen en de Actiniën in vele stukken scheiden, zonder dat elk dezer fragmenten ophoude te leven.

Geheel anders wordt het, zoo men zijne beschouwing tot hoogere dieren verheft. Bij hen ziet men meer en meer en als ware het trapsgewijze de verdeeling der werkzaamheid de bewerktuiging doordringen. De vermogens isoleren zich en binden zich aan eene bepaalde plaats; elk levensbedrijf geschiedt door een eigen werktuig, en het is slechts door hunne onderlinge zamenwerking, dat de algemeene uitkomst wordt verkregen. Naar mate deze verdeeling van de werkzaamheid verder wordt voortgezet, naar die mate ook voltooijen zich de vermogens meer; zoo een en hetzelfde werktuig meer dan eene verrigting te volvoeren heeft, zijn de verkregen uitwerkselen minder volkomen; zoo het zich slechts tot één doel heeft te bepalen, wordt dit op de meest volmaakte wijze bereikt.

Op deze algemeene wet zijn bij de hoogere dieren slechts enkele uitzonderingen, welke echter altijd het bewijs zijn van de hoogst mogelijke wijsheid en van de meest doeltreffende besparing. De tong is door hare tepels en zenuwverspreiding een werktuig van gevoel en smaak, door hare spieren een werktuig tot inzwelging van het voedsel en tot spraak, door hare klier een werktuig tot gedeeltelijke omzetting der voedingsbestanddeelen van de spijzen. De huid erlangt gevoelsvermogen door hare tepels en is een ademhalingswerktuig, door hare vaatverdeeling enz. Deze en meer dergelijke voorbeelden zijn geenszins in tegenspraak met de voorgedragen stelling. Elk onderdeel toch van het orgaan heeft alsdan eene bijzondere werking, en het uit al deze onderdeelen zamengestelde geheel oefent slechts onderscheiden verrigtingen uit, om zoo veel mogelijk ruimte en kracht te besparen. Het eerste bewijs voor de juistheid dezer opvatting ontleenen wij gemakkelijk uit hetgeen bij de voortplanting geschiedt. In de lagere organismen is daartoe geene bepaalde inrigting van werktuigen aanwezig. Eene eenvoudige scheiding in dwarsche of in overlangsche rigting is voldoende, om de vermenigvuldiging te weeg te brengen. Vele Infusoriën en enkele Ringwormen geven daarvan bewijs. In enkele Weekdieren en in vele Polypen is de voortplanting het gewrocht eener knopvorming, welke door rijkelijker plaatselijke voeding van het stamligchaam uitgaat. Daar de wezens, welke zich daaruit ontwikkelen, met het stamligchaam verbonden blijven, worden er dierlijke ligchamen door gevormd, uit meer dan één dier zaâmgevoegd, zoo als zaamgestelde Ascidiën, Bryozoën en Polypenstokken. Zoodra deze knopvorming zich tot enkele plekken des ligchaams bepaalt, is zulks reeds eene toenadering tot de op zich zelve staande vorming van eijeren, en derhalve tot de aanwezigheid van een daartoe bestemden eijerstok. Eivorming zien wij reeds in enkele Polypen geschieden. Hooger nog klimt de bewerktuiging, zoo de werkzaamheid der voortplanting zich over twee organen verdeelt, waarvan het eene de stof levert waaruit de kiem zich zal ontwikkelen, het andere daaraan een element van werkzaamheid toevoegt, zonder hetwelk de kiem hare ontwikkeling niet kan voltooijen. Alsdan wordt zamenwerking gevorderd van twee vermogens,

waarvan het een vormend, het andere bevruchtend mag heeten. Hetgeen er door verkregen wordt, is bij de lagere organismen het eenvoudig gewrocht der levenswerkzaamheid van het ligchaam zelf of van een enkel zijner werktuigen. Daar waar tweederlei soort van geslachtsdeelen gevorderd wordt, kunnen deze of in een enkel individu bijeen zijn, hetgeen alsdan den naam van hermaphrodiet krijgt, of zij zijn over twee dierlijke ligchamen verdeeld, waardoor al de verschijnselen bedongen worden, welke reeds hierboven werden uiteengezet. Deze werkzaamheid tot instandhouding der soort verdeelt zich derhalve in dezelfde rede, als de bewerktuiging klimt.

Niet minder geldt dit van die verrigtingen, waardoor alleen het leven van het individu wordt bewaard. Wij zullen dit in de eerste plaats voor de werktuigen tot spijsvertering nagaan. In de allerlaagste dieren is daartoe geen bijzonder werktuig aanwezig; in de volmaaktere daarentegen is het spijsverteringsvermogen niet alleen beperkt tot eene bepaalde streek des ligchaams, maar elke werkzaamheid daartoe strekkende is het uitwerksel van een bijzonder daartoe ingerigt werktuig.

De omzetting van het voedsel moet op chemische wijze geschieden, welke zijne oplossing bewerkt en het tot de opslorping in het ligchaam der dieren geschikt maakt. Er wordt hiertoe in den allereenvoudigsten vorm eene holte gevorderd, waarin het voedsel zoowel wordt opgenomen, als de scheikundige vochten tot zijne oplossing worden afgezet. Het is tevens noodzakelijk, dat deze ruimte, waarin de spijsvertering geschiedt, in vrije gemeenschap zij met de buitenwereld, opdat er gemakkelijk van buiten af vreemde ligchamen in zullen kunnen worden gevoerd. Deze holte is echter aanvankelijk geen gescheiden werktuig, en het vermogen om het vocht te bereiden, waardoor de oplossing wordt bewerkt, is niet beperkt tot een bepaald gedeelte der bewerktuiging. Bij sommige zeer lage organismen schijnt zelfs de holte zich slechts tijdelijk te vormen, terwijl zij in aanraking is met de vreemde tot voedsel dienende zelfstandigheid. Zoodra echter de ligchaamsgesteldheid zich voltooit, wordt eene reeds vooraf aanwezige en tot de spijsvertering bestemde holte gevorderd. Daarom echter is het

oplossend en gelijkmakend vermogen niet volstrekt tot dergelijke plaats beperkt. De ondervinding toch leert, dat men eene armpolyp ten binnenste buiten kan keeren, even als de vinger van eenen handschoen, zonder dat hij ophoudt te leven. De uitwendige oppervlakte des ligchaams en het binnenste bekleedsel der ligchaamsholte vervangen elkander alsdan zonder hinder in hunne werkzaamheid. Dit is echter slechts in deze dieren mogelijk. In hoogere organismen is de kracht tot spijsvertering slechts geschonken aan de inwendige oppervlakte van een bepaald gedeelte des ligchaams, terwijl de uitwendige bekleedselen tot zijne bescherming dienen en stofverwisseling met de omringende middelstof bewerken.

De grondslag van den geheelen toestel tot spijsvertering levert een vlies van eigenaardige bewerktuiging, en met eene menigte van kliertjes voorzien, den naam van slijmvlies voerende. Dit geeft in enkele gedeelten der spijsbuis eene eigene soort van digt bijeenzittende haarvormige verlengsels of vlokken af. Zij zijn met fraaije lisvormige haarvaatnetten bezet, en zij bevatten de wortels der chijlvaten. De kennis dezer vlokken is derhalve van het hoogste gewigt, vermits in haar de opslorping geschiedt der uit de spijsmassa gevormde voedingsstof of chijl, en daarin zich het laatste tijdperk openbaart van de spijsvertering, voor zoo verre zulks het stoffelijk behoud des ligchaams geldt. Hetgeen toch na volledige opslorping overblijft, behoort tot de uitwerpselen. De chijlvaten, wier wortels men in gezegde vlokken aantreft, maken een deel uit van het opslorpend vaatstelsel, dat tusschen de darmbuis, de overige ligchaamsdeelen en het aderlijk vaatstelsel is ingelegen, waarin het door middel van een dunnen vaatstam overgaat, borst- of chijlbuis heetende. Het vormt een uiterst fijn net, slechts in enkele omstandigheden met het bloote oog zigtbaar en hangt met eigene klieren te zamen, lymphatische genoemd, waarin chijl en lympha eene eigene omzetting ondergaan, en hierdoor meer gelijk gemaakt worden aan het bloed, waarin zij moeten overgaan. In dien zin leveren de opslorpende vaten eene voltooijing van het vaatstelsel en derhalve eene verdeeling van werkzaamheid, welke men alleen in de gewervelde dieren aantreft, terwijl in de ongewervelde de opslorping, of slechts door

het weefsel der werktuigen, of, zoo zij aanwezig zijn, door aderlijke vaten geschiedt.

De ingebragte spijsmassa kan niet te eenenmale verbruikt worden; er blijft altijd eenig overschot, dat verwijdert moet worden. In de lagere organismen dient tot deze uitlozing dezelfde opening, waardoor het voedsel werd ingevoerd. De spijsbuis heeft derhalve de gedaante van een blinden zak met eene en dezelfde opening tot in- en uitvoer. Aldus is de gesteldheid bij de Polypen, de Zeekwallen en de Zeesterren. Spoedig echter vertoont zich ook hier de verdeeling van werkzaamheid, waardoor de mond zich aan het eene uiteinde des ligchaams stelt tegenover eene verwijderde uitlozingsopening. Bij nog grootere voltooijing snoert zich de maag van de overige darmbuis af, scheidt zich het darmkanaal in twee afdeelingen, in dunne en dikke darmen, en verdeelt zich zelfs ook de maag in verschillende vakken van onderscheiden zamenstel en verrigting.

Ook in scheikundige werkzaamheid openbaart zich deze zelfde verdeeling en voltooijing. In de lagere dieren, worden de spijzen slechts aan de inwerking blootgesteld van een enkel scheikundig middel. In de meer volmaakte organismen zijn er onderscheiden vochten, welke beurtelings op de spijsmassa inwerken en haar omzetten. Hetgeen in den mond uit eigen klieren wordt afgezet, of het speeksel, werkt op de zetmeelhoudende bestanddeelen van het voedsel; hetgeen zich in de maag vormt, of het maagsap, op het eiwit- gehalte der spijzen. Hetgeen als alvleeschsap door eene eigene klier geleverd wordt, werkt met de gal, als voortbrengsel der lever op de vetachtige bestanddeelen der spijzen, welke hierdoor meer met water vermengbaar en aldus voor opslorping meer geschikt gemaakt worden.

De vorming der hiertoe gevorderde vochten is allengs meer en meer aan bepaalde toestellen gebonden, welke zich van de spijsbuis afzonderen, en zich rondom haar groeperen. Dit geldt van de speekselklieren, van de alvleeschklier, van de lever en van de nieren. Daarvoor zijn in de lagere organismen, waar zij zich het eerst vertoonen, slechts buizen aanwezig, welke meer of min de verrigting dezer klieren vervullen, gelijk de speeksel- en de gal- en urinvaten der Insekten, en zelfs meer of min

de poortier-aanhangsels der visschen zulks aantoonen. Hoe in deze klieren de bereiding geschiedt der afgescheiden vochten, is slechts ten deele bekend. Ongetwijfeld heeft de vaatverdeeling daarop een grooten invloed, gelijk de jongste nasporingen dit omtrent die eigenaardige vaatkluwentjes der nieren bewezen hebben, waaraan men den naam geeft van ligchaampjes van MALPIGHI. Zij zijn slechts door middel van het mikroskoop herkenbaar, en doen zich als uiterst fijne vaatkluwentjes voor, in een vliesachtig zakje of beursje ingevat, waaruit de urinvaatjes hunnen oorsprong nemen. In deze zakjes geschiedt door de vaatrokken heen uit het bloed de afzetting der bestanddeelen van de urin, welke aanhoudend en met groote snelheid vele bestanddeelen wegvoert, die niet in het ligchaam mogen verblijven.

In de lever geschiedt de galbereiding uit het bloed, dat door eene eigene ader der buikholte, dat is door de poortader, wordt aangevoerd. Deze neemt al het bloed op, dat uit den spijsverteringstoestel terugkeert en dat hierdoor vermengd wordt met eene menigte vreemdsoortige, van buiten af aangevoerde zelfstandigheden. De gal wordt daaruit vermoedelijk in de levercellen afgezet. Zij is voor het grootste gedeelte eene uitlozingsstof, welke den grondslag levert der uitwerpselen, zich daartoe met de onoplosbare gedeelten des voedsels verbindende. Voor een deel echter keert zij in de algemeene vochtmassa terug. Haar invloed op de spijsvertering is echter slechts ondergeschikt, op de bloedmenging daarentegen zeer groot. Van daar staat de galbereiding altijd in eenige betrekking tot de ademhaling. Zoo deze onvoldoende is, vermeerdert zich de werkzaamheid der lever, gelijk door vergelijkende, zoowel als door pathologische ontleedkunde bewezen wordt.

Ook in het mechanische gedeelte der verrigtingen tot spijsvertering vertoont zich dezelfde verdeeling van werkzaamheid. In de allerlaagste organismen wordt het invoeren van het voedsel bevorderd door stroomen, welke eigene haartjes of draadjes in het omringende water doen ontstaan. Hierop berusten gelijktijdig de werking der ademhaling, en voor een deel ook de beweging, gelijk bij de Infusoriën en bij de Medusen plaats heeft. Zoo echter de toestel tot de spijsvertering zich voltooit,

houdt de werking dezer draden voor de beweging des diers op; bij nog hoogere dieren verdwijnt ook hun invloed op de ademhaling, weshalve zij eindelijk bij uitsluiting bestemd blijven tot het invoeren van het voedsel en daartoe bij nog hoogere dieren onvoldoende zijn, en er eene slurp, monddeelen of andere grijpwerktuigen voor in de plaats moeten komen. Daaraan voegen zich onderscheidene middelen tot fijnmaking van het voedsel. Bij enkelen, zoo als b. v. bij de tienpootige Schaaldieren, geschiedt dit door eene eigene inrigting der maag; bij de graanetende Vogels door eene krachtvolle spiermaag; bij de Visschen, vele Amphibiën en de meerderheid der Zoogdieren, door tanden, kaken en kaauwspieren, welke zich naar den aard van het voedsel wijzigen.

De voedingsstof, door de werktuigen der spijsvertering bereid, moet naar de onderscheidene lighaamsdeelen gevoerd, en door hen tot instandhouding hunner levenswerkzaamheid verbruikt worden. Ook hier heerscht weder dezelfde wet. In de laagste organismen zijn voor dezen afvoer geene bijzondere werktuigen aanwezig, en wordt het voedingsvocht eenvoudig door de wanden der ligchaamsholte afgezet, om aldus de onderscheiden ligchaamsdeelen te omspoelen. Dit is b. v. hetgeen in de Armpolypen plaats heeft. Iets hooger staat de bewerktuiging, zoo er vaatachtige verlengsels uit eene maagholte voortkomen, gelijk bij de Medusen geschiedt. Dit vaatstelsel scheidt zich bij hoogere dieren af, en bereikt eindelijk het hoogste toppunt van volmaaktheid door de vorming van twee tegenovergestelde stroomen, waarvan men den eenen slagaderlijk, den anderen aderlijk noemt. Ook daarin vertoont zich weder dezelfde verdeeling van werkzaamheid; in de meeste ongewervelde dieren toch zijn wel vaten tot aanvoer, dat is slagaderlijke aanwezig, maar geschiedt de terugvoer van het aderlijk bloed door vrije tusschenruimten, welke niet in buizen besloten zijn, een toestand, waaraan men den naam geeft van *phlebenterismus.*

Naar dezelfde wet regelt zich de kracht, waardoor het voedingsvocht of het bloed wordt voortgedreven. In vele lagere dieren en zelfs onder de gewervelde bij den *Amphioxus lanceolatus* geschiedt de voortstuwing alleen door de vaten. In de Insecten is er een ruggevat, in vele vakken verdeeld en met

zijdelingsche openingen voorzien; uit eene eigene vaatverdeeling, aan het voorste uiteinde van dit ruggevat aanwezig, wordt het bloed uitgedreven, en na de onderscheidene ligchaamsdeelen omspoeld te hebben en met de luchtvaten in aanraking geweest te zijn, wordt het naar het hart of ruggevat teruggevoerd. Er zijn dus twee stroomen en er is een centraal spierachtig deel, dat het voedingsvocht opneemt en voortstuwt. Dit vertoont zich verder bij de weekdieren en bij de gewervelde dieren, zoodat er eindelijk de bekende holle spier door gevormd wordt, waaraan men den naam van hart geeft. Het is in zijne meeste volkomenheid bij de zoogdieren en bij de vogels aanwezig en bestaat uit meer dan eene afdeeling, waarvan twee de aderlijke, twee andere de slagaderlijke helft van het hart zamenstellen. Het hart is alsdan volkomen dubbel. Om dit goed te verstaan, is het noodig dat men wete, dat het aderlijk bloed in den toestel tot ademhaling in slagaderlijk bloed wordt veranderd, en hierdoor de geschiktheid krijgt, om het voermiddel te wezen voor de voedingstof der onderscheiden ligchaamsdeelen, als ook om hun den gevorderden levensprikkel te verschaffen. Het wordt, terwijl het zich uit het hart eerst in groote slagaderlijke stammen, en later in eene menigte van fijne vaatnetten, zoogenaamde haarvaten, verdeelt, tot verdere instandhouding des ligchaams onbruikbaar gemaakt, door de veranderingen, welke het daarbij ondergaat. Het moet derhalve, terwijl het in diezelfde vaatnetten de eigenschappen van aderlijk bloed verkrijgt, naar den ademhalingstoestel teruggevoerd worden, opdat het aldaar zoo naauw mogelijk met de dampkringslucht in aanraking komende, de zuurstof er uit ontleene, en koolzuur er aan afgeve, met andere woorden gezuiverd of in slagaderlijk bloed veranderd worde. Hiertoe is het noodzakelijk, dat het naar het hart terugkeere, door middel van vaten, welke men aderlijke noemt. Tot het opnemen van dit aderlijk bloed en het voortdrijven hiervan naar den ademhalingstoestel, is de zoogenaamde aderlijke helft van het hart bestemd. Zij bestaat uit twee holten, waarvan de eene boezem, de andere kamer heet. De boezem ontvangt het bloed en drijft het naar de kamer, waaruit het weder naar den ademhalingstoestel wordt gestuwd. Hieruit keert het, in zijne za-

menstelling veranderd, naar de slagaderlijke helft van het hart, welke op dezelfde wijze, door boezem en kamer, het naar het slagaderlijk vaatstelsel, en hierdoor naar de onderscheiden ligchaamsdeelen drijft. Bij de hiertoe gevorderde uitzetting en zamentrekking dezer holten, werkt het hart beurtelings als zuigpomp en perspomp, en om dit mogelijk te maken, is het van klapvliezen voorzien, die even als de kleppen eener pomp werken. Daar, waar de beide helften van het hart door een gaaf middelschot van elkander gescheiden zijn, vermengen zich de beide bloedstroomen slechts in die fijne vaatverdeeling der werktuigen, waaraan men den naam van haarvaatnetten geeft, en gaan zij aldaar in elkander over, terwijl zij in het hart zelf slechts langs elkander heengaan. Wat de rigting der bloedstroomen betreft, zijn de longen als ware het een tusschenorgaan voor de beide helften van het hart. En zoo deze beide helften van het hart tegen elkander aangevoegd zijn, en een gemeenschappelijk werktuig vormen, moet zulks, wegens de alsdan gevorderde gemeenschap, in de behoeften van den bloedsomloop vóór de geboorte gezocht worden, en geschiedt het verder ten gevalle van het innemen der minst mogelijke ruimte. Voor de werking als aderlijk en slagaderlijk hart konden zij, zonder eenig nadeel, geheel op zich zelven staan, gelijk door enkele dieren bewezen wordt. In de koppootige weekdieren b. v. zijn er twee op zich zelven staande zijdelingsche ademhalings- of kieuwharten, die het bloed, dat uit de onderscheiden ligchaamsdeelen terugkeert, of het aderlijk bloed, in zich opnemen, en door middel eener er uit voortkomende kieuwslagader naar den ademhalingstoestel of naar de kieuwen voeren, waaruit het, door middel der kieuwaderen, terugkeert naar een centraal slagaderlijk en sterk spierachtig hart, dat het slagaderlijk bloed naar de onderscheiden ligchaamsdeelen voortstuwt. Het is ook mogelijk, dat slechts de aderlijke helft van het hart als dat van den mensch bestaat, gelijk het alleen aanwezige kieuwhart van de Visschen aantoont. Naar mate derhalve de bewerktuiging klimt, naar die mate ook verdeelt zich de werkzaamheid ten opzigte van den bloedsomloop.

Hetzelfde geschiedt bij de ademhaling, zoo innig met den bloedsomloop verknocht. In de lagere dieren wordt het verband

der bewerktuiging en der dampkringslucht door de geheele oppervlakte des ligchaams te weeg gebragt. Er zijn daartoe derhalve geene bijzondere werktuigen aanwezig. Daar, waar deze bestaan kan men ze tot twee hoofdvormen terugbrengen, tot dengene, welke door inwendige, en tot dengene, welke door uitwendige werktuigen geschiedt. De eerste noemt men longen, de tweede kieuwen. Beide komen met menigvuldige wijziging in de dierenwereld voor, maar hoe verschillend deze ook zijn moge, het doel der ademhaling blijft hetzelfde. Steeds toch wordt het voedingsvocht des ligchaams er middelijk door in aanraking gebragt met de middenstof, waarin het ligchaam verkeert. Maar welke die middenstof ook wezen moge, water of lucht, altijd is het deze laatste, waardoor eigentlijk de ademhaling geschiedt. Wordt zij door middel van een luchtvoerenden toestel in het ligchaam der dieren gevoerd, dan komt zij met bloed, hoewel op zeer verschillende wijze, in betrekking. In het bloed heeft zich, door de veranderingen, welke het bij zijnen omloop ondergaat, koolzuur gevormd. De ingeademde dampkringslucht bestaat, in bepaalde en standvastige evenredigheid, uit zuurstof en stikstof, met eene hoogst geringe hoeveelheid koolzuur en met waterdamp in afwisselende verhouding. Gassoorten van onderscheiden scheikundig gehalte, zoo zij met elkander in aanraking komen, ondergaan eene omzetting, waarbij zij elkander over en weder hare bestanddeelen overgeven, deze omruilen, en zich hierdoor als ware het in evenwigt stellen. Deze omzetting, op eene algemeene wet berustende, waaraan men den naam geeft van diffusie der gassoorten, is hetgeen bij de ademhaling plaats heeft. Haar gevolg is, dat het in vrijen toestand in het bloed aanwezige koolzuur in de dampkringslucht treedt, en aldaar in de plaats komt van de zuurstof, welke door het bloed wordt opgenomen en zich daarmede vereenigt. Het bloed ontdoet zich derhalve van een ontbindingsprodukt, dat er door de levenswerkzaamheid der deelen in ontstaan is, of het ontkoolt zich, en wordt daarentegen doortrokken met een element, waardoor het tot nieuwe levensopwekking geschikt wordt gemaakt, met andere woorden, het oxydeert zich. Het gevolg hiervan is, dat in dezelfde verhouding als het bloed door de dampkringslucht wordt gezuiverd en tot nieuwe levenswerk-

zaamheid geschikt gemaakt, de lucht zelve, welke bij de uitademing het ligchaam weder verlaat, aan zuurstofgehalte verloren, aan koolzuurgehalte gewonnen heeft, en hierdoor onzuiver geworden is. Van daar de noodwendigheid harer aanhoudende ververssching, en het nadeel, dat uit het gemis daarvan ontstaat. Dat deze omzetting van lucht en bloed, of korter gezegd de ademhaling eene noodwendige levensverrigting is, wordt genoegzaam bewezen. Konde zulks alleen door den bloedstroom te weeg gebragt worden, welke de uitwendige bekleedsels doortrekt, of was daartoe voldoende de lucht, welke in enkele opene holten dringt, zoo als b. v. in den mond en in den neus, dan zou geen bijzondere ademhalingstoestel worden gevorderd. Hij ontbreekt daarom ook bij enkele lagere dieren, zoo als in de Infusoriën, de Polypen, de Zeenetels, enkele Ringwormen en enkele Spinachtige dieren, waarin de huid alleen de ademhaling bewerkt. Bij de hoogere echter wordt er eene bijzondere reeks van werktuigen toe gevorderd, wier hoofdbestemming is, om door uitbreiding van oppervlakte de punten van aanraking tusschen bloed en lucht te vermeerderen. Hieraan voldoen de inwendige ademhalingswerktuigen of longen, door de vermenigvuldiging hunner luchtvoerende buizen en de fijner en fijner wordende verdeeling der luchtcellen of zoogenaamde longblaasjes, en de uitwendige of kieuwen, door de verdeeling in op elkander liggende platen, waarin zich de haarvaatnetten verspreiden, opdat hun bloed, terwijl zij met het omringende water omspoeld worden, in aanraking kome met de in het water bevatte lucht. Het uitwerksel is voor beide soorten van ademhaling hetzelfde. Bij de ademhaling toch door kieuwen wordt het water niet chemisch ontleed, maar slechts de dampkringslucht verbruikt, die in het water is opgeheven. Geen visch kan blijven leven in water, waaraan men de lucht heeft onttrokken, en hij zoude in de lucht, buiten het water, de ademhaling kunnen voortzetten, zoo daarin de kieuwplaten niet te zamen werden geplakt, en hierdoor de ademhaling niet op zuiver werktuigelijke wijze onmogelijk werd gemaakt. In het wezen der verrigting zelve is derhalve geen verschil, maar de wijze hoe is slechts onderscheiden, naar gelang van de levensbehoeften der dieren,

Voor hen, die uitsluitend de lucht uit het water moeten opnemen, worden in den regel uitwendig geplaatste kieuwen gevorderd; de dieren daarentegen, die de lucht onmiddellijk ontvangen, hebben behoefte aan een inwendigen luchtvoerenden toestel. Eene menigte van wijzigingen komt daarbij voor, en zelfs voegt zich somtijds de eene vorm van ademhaling bij den anderen. Ook daarin alweder bevestigt zich de wet der verdeeling van de werkzaamheid.

Met de verrigting der werktuigen tot ademhaling heeft die der uitwendige huid eene groote mate van overeenkomst. Ook aldaar stelt zich eene vaatrijke oppervlakte met de dampkringslucht in aanraking, waarvan dezelfde omzetting het gevolg is, welke bij de ademhaling geschiedt. Ook bij haar wordt koolzuur uit het bloed afgezet, en zuurstof opgenomen. Geen wonder dan ook dat, gelijk zoo straks reeds gezegd werd, bij vele lagere dieren met minder werkdadig leven en met minder krachtvolle stof-omzetting, de uitwendige huid tot hetgene voor de ademhaling geschieden moet, voldoende is, en dat daar, waar grootere werkzaamheid ten deze gevorderd wordt, de huid zich naar binnen verlengt, en zich aldaar tot eene menigte van taksgewijze verdeelde buizen uitbreidt, zoo als de huidopeningen [1]) en de luchtbuizen [2]) der Insecten daarvan bewijs leveren. Eene toenadering tot het longstelsel wordt door de boomvormige binnenwaartsche verlenging der huid bij de Holothuria geleverd.

Eene uitbreiding van werkzaamheid erlangt de huid door hare kliertjes, welke eene eigenaardige afscheiding op hare oppervlakte afzetten, die, aldaar in meer dan eene laag aanwezig, het dierlijk ligchaam als ware het van de omringende middenstof afzondert. Maar zelfs daar, waar eene dergelijke laag van slijm of vet ontbreekt, wordt hierdoor toch eene stof geleverd, waaraan de huid hare gevorderde lenigheid en bewegelijkheid verschuldigd is. De huid levert voorts een eigen bekleedsel voor het ligchaam, waarvan de uitwendige laag of de opperhuid in de cellen, welke haar te zamenstellen, de geschiktheid heeft, om tot eene eigene soort van verdigting en van verharding over te gaan, waaraan men den naam geeft van

1) *Stigmata.*
2) *Tracheae.*

hoornwording of verhoorning. Hierdoor vormen zich de verschillendsoortige schubben, schilden en stekels, welke men in onderscheiden dierklassen aantreft. Vederen echter en haar ontstaan op eigene huidtepels en in eigene blaasjes. Eindelijk is, als laatste verdeeling van werkzaamheid, de huid het werktuig, waarop het algemeen gevoel berust. Zij bezit daartoe een grooten zenuwrijkdom, en naar mate deze zenuwen weeker, fijner en dunner zijn, naar die mate wordt dit algemeen gevoel hooger. Van daar dat het nergens zoo sterk ontwikkeld is, als bij den mensch. Wordt dit gevoel verhoogd door volmaakte huidtepels, door fijnere zenuwverspreiding, en is het daarbij eigen geworden aan bewegelijke deelen, dan ontstaat er de tastzin uit, eigen aan de toppen der vingers en teenen bij den mensch, aan het uiteinde van de slurp bij den Elephant, aan de punt van de tong bij de Slangen enz. Bij enkele dieren treft men aan het hoofd bewegelijke verlengsels aan, waarvan elk eenen zenuwtak ontvangt. Zij zijn, hoewel op zeer onderscheiden wijze, huidvoortbrengsels en werken als tasters, die, vooral bij de bewegingen der dieren in donkere middenstof, hun tot rigtsnoer strekken, gelijk dit voor vele jaren reeds geleerd en in scherpzinnig uitgedachte proefnemingen bewezen werd [1]). Zij zijn dus wachters voor de beweging; men brengt er toe de voelsprieten bij de Insecten, de tasters bij de Weekdieren, de baardharen bij de Zoogdieren. Op die wijze breidt de huid hare werkzaamheid uit, en wordt zij eindelijk tot zintuig.

Bloedsomloop, ademhaling, huidwerkzaamheid en alle mogelijke afscheidingen berusten op de bloedmaking, weshalve ik het niet ongepast reken nu de zamenstelling van het bloed in overweging te nemen. Onder den naam van bloed kent men een vocht, naar gelang der diersoorten verschillend gekleurd, in al de gewervelde dieren echter en in vele ongewervelde eene roode kleur hebbende, wegens eene eigenaardige bijgevoegde kleurstof, waaraan men den naam geeft van bloedrood [2]). Zoo als het in de vaten en gedurende zijnen omloop voorkomt, bestaat het bloed uit een vocht, waarin vezelstof is op-

1) G. VROLIK, Over het nut der knevels bij viervoetige dieren, Amsterdam, 1800. 8°.
2) *Haematine*, *cruor sanguinis*, *pigmentum rubrum*, enz.

gelost en velerlei andere bestanddeelen voorkomen, waaraan de naam van bloedplasma wordt gegeven, en uit gekleurde en ongekleurde, slechts door het mikroskoop te herkennen bloedligchaampjes. Naar gelang der diersoorten, verschillen de gedaante, de grootte en de zamenstelling der bloedligchaampjes. Bij den mensch en de meerderheid der Zoogdieren, waarop slechts de kameelachtige Zoogdieren eene uitzondering maken, hebben deze gekleurde bloedligchaampjes de gedaante van schijfjes, welke dikwerf als kleine muntstukken zamenkleven. Zij zijn bij hen klein en missen de kern, welke men er, wegens gezigtsbedrog, in plagt aan te nemen. In de Vogels, de Amphibiën en de Visschen vertoonen zij eene elliptische gedaante, bezitten zij een inwendig en van den overigen inhoud onderscheiden deel, kern heetende, en zijn zij zeer groot. Bij hen beantwoorden zij derhalve aan al de vereischten van hetgeen men, wegens den invloed daarvan op de zamenstelling der ligchaamsdeelen, eene elementaire cel noemt. Bij deze gekleurde bloedligchaampjes en meer tegen de binnenvlakte van de vaatwanden aan, vindt men in het bloed ongekleurde, korrelige, bij alle dieren ronde en kernhoudende ligchaampjes. Vermoedelijk worden deze in het bloed gevoerd door de vochten, welke van elders afkomen en door de opslorpende vaten in het bloed worden overgebragt. Men heet hen lympha en chijl. Het eerste is waarschijnlijk het voortbrengsel eener soort van oplossing, welke enkele onbruikbaar geworden ligchaamsdeelen, door het vocht dat hen omgeeft, of door de wei ondergaan. Het laatste of de chijl is de organische stof, welke, door opvolgende omzetting in de darmbuis, uit het voedsel wordt getrokken. Het onderzoek nu door het mikroskoop leert, dat in de lympha en in de chijl ligchaampjes voorkomen, welke met de ongekleurde bloedligchaampjes eene groote mate van overeenkomst aanbieden. Of hun echter ook niet een andere oorsprong in het bloedplasma zelf moet toegeschreven worden, is eene nog niet geheel uitgemaakte zaak. Niet minder moeijelijk is de bepaling, of de ongekleurde bloedligchaampjes alleen dienen tot vorming der gekleurde, dan wel of men hun eene bepaalde beteekenis op de verrigtingen tot voeding en tot afscheiding zal moeten toekennen. Uit de onge-

kleurde bloedligchaampjes vormt zich het binnenste bekleedsel der vaatrokken [1]). Hunne onbetwistbare overeenkomst verder met elementaire cellen, hunne plaatsing buiten het middenpunt van vaatkanalen, en hierdoor hun meer trage doorvoer maken het waarschijnlijk, dat zij op de stoffelijke werkzaamheid der vaten een bepaalden invloed uitoefenen. Dit sluit echter de mogelijkheid niet uit, dat uit sommigen van hen ook gekleurde bloedligchaampjes kunnen gevormd worden. Zoo deze voorstelling juist is, zoude er bij de hernieuwing des bloeds een onafgebroken cirkel plaats hebben, waarvan de drie onmisbare punten zijn: de vorming der kleurlooze bloedligchaampjes in het plasma van de chijl, van de lympha en van het bloed; de verandering van deze in gekleurde bloedligchaampjes; de oplossing eindelijk dezer laatsten in het bloedplasma. De gekleurde bloedligchaampjes zouden aldus den volmaakten of volwassen toestand voorstellen, en aan hen ware de kracht des bloeds toe te schrijven tot levensopwekking der deelen, waarin het zich verspreidt. De ongekleurde daarentegen zouden een jeugdigen toestand aanduiden, welke voor sommigen schier onveranderd bleef, zoodat zij tot de wording van enkele vormsels, b. v. van eene epithelium-laag aanleiding konden geven, voor anderen daarentegen slechts eene overgangsperiode zouden wezen, waaruit zich een hoogere vorm, dat is een gekleurd bloedligchaampje, konde ontwikkelen. Dit alles is wel niet veel meer dan eene vooronderstelling, welke echter veel voor zich heeft. Vermoedelijk worden de gekleurde bloedligchaampjes aanhoudend vernietigd en hervormd, opdat het bloed zijne voedende en opwekkende kracht behoude. Hiertoe ook heeft het bloed in zich de elementen van al hetgeen in het dierlijk ligchaam aanwezig is, of er uit gevormd wordt; weshalve geen dierlijk wezen zonder bloed denkbaar is, al vertoont het zich bij sommigen slechts als een kleurloos vocht. In dien zin is het niet mogelijk, dat eenig dier bloedeloos zij. Hoeveelheid, kleur en andere eigenschappen des bloeds zijn intusschen zeer onderscheiden.

Een ander vormings-element des dierlijken ligchaams wordt door de elementaircellen geleverd. Eene menigte mikros-

[1]) Namelijk het plaat- of plaveiselepithelium, volgens eene waarneming van onzen landgenoot SCHRANT.

kopische nasporingen in den jongsten tijd gedaan, heeft aangetoond, dat in al de weefsels der onderscheiden ligchaamsdeelen twee grondzelfstandigheden voorkomen, waaruit zij zich oorspronkelijk ontwikkelen, namelijke eene vormlooze, dikwerf vloeibare of halfvloeibare zelfstandigheid of blasteem en daarin aanwezige cellen. In elke dezer cellen erkent men als zamenstellende deelen den celwand, den celinhoud, de celkern en het kernligchaamje. Naar gelang der onderscheiden gedaante-veranderingen of stoffelijke verwisselingen, welke deze cellen doorloopen, krijgen de daaruit gevormde deelen een verschillend aanzien. In allen zijn zij echter aanwezig, en door de hulpmiddelen der kunst herkenbaar. Dat uit dit vooraf bestaan van cellen zich vele verschijnsels der vrucht-ontwikkeling van de dieren laten verklaren, zal later blijken. Ten dien opzigte heb ik echter nu reeds de aandacht te rigten op twee wijzen van vermenigvuldiging, waarvan de eene in het inwendige eener cel geschiedt, die daarom den naam van moedercel krijgt, en ontwikkeling geeft aan kleinere cellen, welke men dochtercellen noemt. Men heet zulks inwendige (*endogene*) celwording. Bij haar geeft de moedercel gewoonlijk haar bestaan op, en treden de dochtercellen zelfstandig uit haar te voorschijn. De mogelijkheid echter bestaat, dat de moedercel blijft voortleven, rondom de cellen welke zich in haar ontwikkeld hebben. Dat er lagere dieren zijn, die zich eigentlijk slechts als reusachtige cellen vertoonen, en waarin de voortplanting eenvoudig bestaat in een los worden van dochtercellen, leeren het Kogeldier en de Blaasworm. Eene tweede wijze van vermenigvuldiging der cellen bestaat daarin, dat de dochtercellen uit de oppervlakte eener moedercel te voorschijn treden: dat is hetgeen men uitwendige (*exogene*) celwording noemt.

Eene zeer eigenaardige celvorming geschiedt op verschillende oppervlakten, waardoor de epitheliën of overtreksels worden gevormd, welke overal ontstaan, waar een vrije wand aanwezig is, derhalve op de uitwendige bekleedsels des ligchaams, op de slijmvlies-oppervlakte van den luchtvoerenden- en van den spijsverteringstoestel, op den binnenwand der vaten en der uitvoerende buizen enz. Men brengt er drie onderscheidene vormen toe; het *plaat-* of *plaveisel-epithelium*, dat zich als

een sierlijk mozaïk voordoet van veelhoekige, tot eene plaat aaneengevoegde, cellen; voorts het *koker-* of *kegel-epithelium*, dat aan de vrije oppervlakte het aanzien heeft der cellen van plaveisel-epithelium, maar zich benedenwaarts verlengt tot kegels, waarvan de punten zitten in hetgeen men basementvlies noemt; het *wimper-epithelium* eindelijk, dat alleen daarin van het koker-epithelium onderscheiden is, dat er aan den omtrek van de vrije vlakte der cellen haartjes of draadjes zitten, welke voor eene eigenmagtige beweging vatbaar zijn, waarvan de oorzaak noch in spierwerkzaamheid noch in zenuwinvloed mag gezocht worden. Men geeft er den naam aan van wimperbeweging. Zij heeft ongetwijfeld voor de verrigting der oppervlakten, waarop zich deze zonderlinge wimperharen bevinden, eene groote beteekenis, vooral tot het voortstuwen der stoffen, welke er mede in aanraking komen. Dit laat zich reeds eenigzins uit hun aantal afleiden. VALENTIN berekent dat er bij het Konijn in de luchtpijp 20 millioenen wimperharen zitten. Dat zij vooral bij de lagere dieren op de oppervlakte des ligchaams en aan zijn voorst uiteinde voorkomen, waardoor zij den schijn van een rad te weeg brengen, leeren de Raderdiertjes.

Aan al deze epitheliën, welke slechts in den jongsten tijd door het mikroskoop zijn herkend geworden, hecht de tegenwoordige wetenschap eene groote waarde. Veel van hetgeen bij ademhaling, spijsvertering, afscheiding en voortplanting plaats heeft, berust op eene afstooting en hervorming van epithelium. Welligt is men niet verre van de waarheid, door aan te nemen, dat eene geheele klasse van diertjes, welke men tot heden in de stelsels van natuurlijke geschiedenis blijft opnemen, onder den naam van Zaaddiertjes of Spermatozoën, tot de epithelium-voortbrengsels behooren en celvormsels zijn, waarom zij hunnen rang in de dierenwereld behooren te verliezen, om daarentegen eene plaats te erlangen in de weefselleer.

Al de verrigtingen, waarvan ik nu trachtte een overzigt te geven, behooren tot diegene, waardoor de stoffelijke zamenstelling des dierlijken ligchaams wordt bevorderd. Er blijft mij over te spreken van diegene, waardoor het in verband wordt

gebragt met de buitenwereld. Het leven toch is in tweederlei rigting werkzaam, en als ware het in organisch en animaal leven te onderscheiden. Beide, hoewel in aard en strekking verschillend, behoeven echter hun wederkeerig verband, opdat het dierlijk ligchaam behoorlijk in stand blijve. Tot het organisch leven behooren al de deelen, waarvan de voeding des dierlijken ligchaams afhankelijk is; tot het animale al dezulken, waardoor het dier voorwerpen der buitenwereld gewaar wordt, en door eigen bewustzijn en met wilskracht op deze vermag in te werken. Het eerste staat in geen ander verband tot de buitenwereld, dan in zoo verre tot herstelling der verloren deelen nieuwe stoffen van buiten af aangevoerd moeten worden. Voor het laatste is juist dit verband de eerste voorwaarde van bestaan. Het eerste doet het dierlijk ligchaam tot eene plant naderen; door het laatste verheft het zich verre boven haar. Geene dezer beide afdeelingen des levens kan op zich zelve bestaan; voor de zintuigelijke werkzaamheid, voor de uitoefening der geestvermogens wordt instandhouding der stoffelijke zamenstelling, en derhalve aanvoer van nieuwe stof gevorderd. Om dezen aanvoer mogelijk te doen worden, moet het dierlijk ligchaam zoowel het vermogen tot gewaarwording als de beweegkracht bezitten, waardoor het zich vreemde stof zal kunnen eigen maken. In de eerste plaats wordt daartoe het zenuwstelsel gevorderd. Het bestaat uit een centraal en uit een peripherisch gedeelte. Tot het centrale behooren hersenen en ruggemerg; [1]) tot het peripherische de eigentlijke zenuwen. De hersenen bestaan uit de groote en de kleine hersenen, en maken het gewigtig deel uit, waarnaar een zintuigelijke indruk wordt voortgeleid, om er in tot gewaarwording te worden, en waarvan elke wilswerking met bewustzijn uitgaat, om zoo doende tot verschillende bewegingen aanleiding te geven. Het is daartoe uit vezels van onderscheiden rigting zamengesteld, welke onder het mikroskoop tot hare fijnste en voor geene verdere verdeeling vatbare verhouding terugge-

[1]) In het dagelijksche leven wordt deze naam dikwerf verkeerd verstaan, omdat men hem verwart met de vetachtige zelfstandigheid in de holte der pijpbeenderen, beenmerg heetende. Dit laatste is van weinig beteekenis en slechts een middel tot aanvulling, terwijl het ruggemerg (*medulla spinalis*) een gewigtig middenpunt voor alle zenuwwerkzaamheid is.

gebragt, primitief-vezels heeten, waartusschen eene menigte van gekernde vezels is ingestrooid, zenuwligchaampjes heetende. Hier en daar gaan deze vezels door ophoopingen heen van eene bloedrijke graauwachtige zelfstandigheid, welke op enkele plaatsen er ook eene bepaalde laag rondom vormt, gelijk b. v. rondom de hersenkronkels plaats heeft. Met de hersenen hangt de streng te zamen, welke ruggemerg heet, bestaande uit gelijksoortige vezels, die zich rondom eene centrale laag van aschgraauwe zelfstandigheid bevinden. Dit ruggemerg is in de wervelkolom geplaatst; de hersenen bevinden zich in de bekkeneelsholte. Met deze beide centrale gedeelten des zenuwstelsels hangen bundels van draden zamen, welke zich onder het mikroskoop ongeveer tot dezelfde vormsels laten terug brengen, welke men ook in het centraal gedeelte herkent. Men noemt ze zenuwen, en beschouwt ze te regt als geleidraden, waardoor indrukken in centripetale rigting naar hersenen en ruggemerg worden voortgeleid, en andere hieruit in centrifugale rigting naar den bewegingstoestel worden overgebragt, om aldus de uitvoerende magt des ligchaams te vormen. Met andere woorden, men onderscheidt ze in zenuwen tot gevoel en tot beweging. Het gevoel kan zijn of algemeen gevoel, waardoor alle mogelijke indrukken van koude en warmte, van pijn en genoegen enz. worden voortgebragt, of het is dat eigenaardig gevoel, dat alleen in de zintuigelijke toestellen ontstaat, en waardoor het dier de eigenschappen leert kennen zoowel van zijne eigene ligchaamsdeelen, als van al de voorwerpen, welke buiten hem geplaatst zijn. Men maakt daarom een onderscheid tusschen gevoelszenuwen en zintuigelijke zenuwen. De zintuigelijke zenuwen gaan alleen in de hersenen over; de gevoels- en bewegings-zenuwen zijn zoowel met de hersenen als met het ruggemerg verbonden. Met het laatste vereenigen zij zich door hetgeen men voorste (bewegings-) en achterste (gevoels-) wortels noemt. Behalve dat is er nog een zenuwstelsel voor de onderscheiden ingewanden des ligchaams, uit eene reeks van knoopen bestaande, onderling door zenuwdraden verbonden, en zoowel in aaneengeschakelde rij digt bij den omtrek des ligchaams, als meer op zich zelven in de diepte der ingewandsholten rondom de groote bloedvaatstammen gele-

gen. Men heet het zenuwknoopenstelsel of sympathische zenuw.

In de hier voorgestelde volmaaktheid vertoont zich het zenuwstelsel alleen bij de gewervelde dieren, en wel het allervolkomenst bij de zoogdieren, aan wier hoofd ten deze de Mensch staat. Bij de ongewervelde dieren is het hersenstelsel tot een dubbelen ringvormigen knoop teruggebragt, waardoor de slokdarm heengaat, en wordt het ruggemerg vervangen door eene reeks van zamenhangende knoopen, waaruit de zenuwen voortkomen, terwijl enkele op zich zelven staande knoopen, met daaruit voortkomende zenuwdraden, het zenuwknoopenstelsel vertegenwoordigen.

De zintuigelijke toestellen zijn die voor het gezigt, voor den reuk, voor het gehoor en voor den smaak. Er zijn daarvoor geene algemeene hoofdpunten op te geven, en wij zullen derhalve de bijzonderheden daarvan bij elke dierklasse te vermelden hebben. Voor allen geldt echter, dat het meest noodwendig deel van elk zintuig gelegen is in de zintuigelijke of sensuele zenuw. Door hare verspreiding wordt de zintuigelijke indruk opgevangen. Al het overige dient slechts om dezen indruk zoodanig te wijzigen, als gevorderd wordt, om hem in eene objective gewaarwording te doen overgaan. Als zoodanige zenuwen kent men bij den mensch en het meerendeel der zoogdieren, de reukzenuw, de gezigtszenuw, de gehoorzenuw en de tong- en keelzenuw.

Als aan de uitvoerende magt des animalen levens ondergeschikt, behoort het spierstelsel genoemd te worden. Het bestaat uit eigenaardige bundels van fijne draden, welke in een eigen bekleedsel zijn ingevat, en spiervezels heeten. De fijnere draden, waaruit deze weder zijn zamengesteld, noemt men fibrillen of primitief-vezels. Men onderscheidt ze in dwarsche, gestreepte en gladde spiervezels. Bij de hoogere dieren behooren de gestreepte tot de willekeurige, de gladde tot de onwillekeurige spieren, waarop echter het hart eene uitzondering maakt. Uit dergelijke aaneengevoegde spiervezels, welke meestal tot grovere of secundaire bundels te zamenkomen, bestaat elke willekeurige spier. Zij plant zich in beenderen in, door middel van een tusschenweefsel, waaraan men den naam van pees geeft. Deze bestaat uit eigenaardige bundels van kruiselings

en in verschillende rigting over elkander heen gaande draden, die door hetgeen men bindweefsel noemt, gevormd worden. Deze draden verbinden zich met de spiervezelen, en gaan hiertoe tusschen haar door. In enkele dieren, zoo als b. v. bij de Vogels, gaan zij ook wel in been over. Door deze verbinding met pezen wordt de kracht, welke de spier bij hare zamentrekking uitoefent, in één punt zamengebragt, en dit, zoo het vrij is, bewogen. Daar elke spier echter zich met meer dan één deel verbindt, kan zij ook in meer dan ééne rigting hare kracht uitoefenen. Men is overeengekomen het minst bewegelijke deel het punt van inplanting te heeten. De willekeurige spieren brengen hefboomen in beweging, die bij vele dieren den aard van been hebben. Zij worden vooral aan de ledematen gevonden. Naar gelang van hunnen vorm verschilt de aard van de beweging des diers; maar hetzij daaruit eene vin, een vleugel, eene hand, een hoef of een klaauw ontsta, steeds blijft de grondvorm dezelfde, en is deze gemakkelijk terug te brengen tot den vorm der ledematen bij den mensch. Behalve dit willekeurig spierstelsel is een ander bepaaldelijk aan enkele ingewanden gewijd, waardoor deze voor beurtelingsche uitzetting en zamentrekking vatbaar gemaakt worden.

Aldus levert het dierlijk ligchaam het beeld eener groote zamenstelling van organen, die hoezeer onderscheiden, en in hoe menigvuldige rigting ook werkzaam, echter tot het tweeledig doel zamenwerken, om zoo lang zulks in zijne bestemming ligt, het dierlijk ligchaam in het leven te bewaren, en daaraan het vermogen te schenken, om van zich eene nakomelingschap te doen uitgaan, welke den vorm der soort in stand houdt.

VIERDE HOOFDSTUK.

RANGSCHIKKING DER DIEREN.

Litteratuur:

G. CUVIER, Le règne animal distribué d'après son organisation. 5 vol. Paris 1829. Na zijnen dood met platen uitgegeven.

J. VAN DER HOEVEN, Handboek der dierkunde, 2e uitgave. Amsterdam 1849.

C. VOGT, Zoölogische Briefe. Frankfurt am Main, 1851.

J. J. STEENSTRUP, Ueber der Generationswechsel oder die Fortpflanzung und Entwicklung durch abwechselnde Generationen. Kopenhagen, 1842, 8o.

R. OWEN, On parthogenesis or the successive production of procreating individuals, from a single ovum. London 1849. 8o.

C. G. EHRENBERG, Ueber die Formbeständigkeit und den Entwicklungskreis der organischen Formen. Ein Bild der neuesten Bewegungen in der Naturforschung. Berlin 1852, 8o.

«En un mot, la méthode naturelle serait toute la science, et «chaque pas qu'on lui fait faire approche la science de son but.''

CUVIER.

Uit hetgeen in het voorgaande hoofdstuk gezegd is, laat zich gemakkelijk het besluit afleiden, dat het dierlijk ligchaam eene menigte van organen in zich vereenigt, door wier zamenwerking het onderhouden en in staat gesteld wordt, om de voorgeschreven rol in de rij der geschapen wezens te vervullen. Het valt hierdoor gemakkelijk een van de volmaaktere dieren, b. v. een Zoogdier, van eene plant te onder-

scheiden, en men acht het daarom overbodig de punten van verschil breedvoerig uiteen te zetten. Bij vergelijking echter met de lagere dierlijke organismen wordt het hoogst moeijelijk, zoo niet onmogelijk, eene algemeene bepaling te geven, voor alle dieren van toepassing, of ook de grenzen te omschrijven, waar het Plantenrijk ophoudt en het Dierenrijk aanvangt. Eene geheele klasse toch van dieren, vroeger *Plantdieren* (*Phytozoa*) en nu *Protozoa* geheeten, maakt een onmiskenbaren overgang tot den vorm en tot het maaksel der planten. Het plantenrijk en het dierenrijk zijn in dien zin, gelijk onze J. VAN DER HOEVEN eenmaal gezegd heeft, met twee uiteenloopende lijnen vergelijkbaar, die, met elkander eenen hoek makende, zich in een punt raken, maar die, naar mate men ze meer verlengt, allengs meer en meer van elkanker verwijderd worden.

Zoo men derhalve naar algemeene kenmerken van onderscheid tusschen plant en dier zoekt, ziet men deze wegvallen, zoodra men het onderzoek uitbreidt.

Nog voor weinige jaren meende men, dat aan elk dier een mond en hierdoor ook eene maag eigen waren. Er bestaat echter eene menigte dierlijke wezens zonder mond en zonder eenige andere opening, die, door middel van hun uitwendig bekleedsel, opgeloste organische stof tot hunne voeding opnemen. Als voorbeelden kunnen de Opalina, levende in de darmbuis van Kikvorschen, vele Infusoriën en Entozoën aangevoerd worden. Zij voeden zich geheel als die lagere planten, welke in water gevormd worden.

In de vrije bewegelijkheid der dieren werd een ander kenmerk gezocht. Maar velen van hen zijn gedurende het grootste gedeelte huns levens, ongeveer even als planten, aan eene en dezelfde plek gebonden, zoo als b. v. de Polypenstokken, terwijl er Conferven onder de planten zijn, wier kiemkorrels of sporen zich even als Infusoriën bewegen, door trillende draadjes, schier met het wimper-epithelium der dieren vergelijkbaar. Of men meende in de terugwerking op prikkels, derhalve in de zoogenaamde gevoeligheid een punt van verschil tusschen plant en dier gevonden te hebben. Maar ook dit kenmerk heeft geene doorgaande waarde. Bij vele Infusoriën vindt

men niet het minste blijk van gevoeligheid, terwijl bij enkele planten bewegingen worden opgemerkt, welke naauwelijks toelaten aan hare gevoeligheid te twijfelen.

Door de zamentrekbaarheid eindelijk van het weefsel zocht men de dieren van de planten te onderscheiden. Aan de plantenvormsels toch, welke voor beweging vatbaar zijn, wil men een vast uitwendig bekleedsel toegekend hebben, terwijl een week, zamentrekbaar ligchaam aan de lagere dierlijke organismen eigen is. Echter is ook dit punt van verschil niet uitsluitend. Vele Infusoriën immers zijn in harde, kalkachtige schalen ingevat.

Er is dus geene eigentlijke grensscheiding tusschen planten en dieren, en geene definitie past op allen. Geen wonder dan ook, dat men de Koralen, de Diatomeën, de Zwammen, de Oscillatoriën beurtelings tot het planten- en tot het dierenrijk bragt. Toen men voor het eerst eene dierlijke bewerktuiging in de koralen waarnam, vond dit zoo weinig ingang, dat de berigtgever den naam van den ontdekker, PEYSONEL, verzweeg, ten einde hem voor bespotting vrij te waren. Deze spot zoude voorwaar niet hem bespaard worden, die ze nu nog voor planten zoude willen laten doorgaan.

Na deze voorafspraak kunnen wij de beginselen der rangschikking van de dieren vaststellen. De grondslag, waarop zij rusten moet, is het begrip der soort (*species*). Heeft dat begrip eenige wezentlijke waarde? Is er werkelijk, vroeg onlangs C. VOGT, een denkbeeldig wezen, *soort* geheeten, waaraan wij vaste en onveranderlijke kenmerken moeten toeschrijven, of hebben wij slechts met enkele individus te doen, waarvan de eigenschappen door uitwendige omstandigheden bedongen, en in zoo verre gewijzigd kunnen worden, dat het twijfelachtig is, of zij wel tot eene bepaalde soort behooren?

Men geeft het antwoord op deze vragen door te zeggen, dat tot eene en dezelfde soort die dierlijke wezens behooren, welke van gelijke ouders afstammen, en of zelven, of door hunne afstammelingen, aan de stamouders gelijk worden. Opdat men derhalve de kenmerken der soort vaststelle, is het noodig hare afstamming te kennen. Bij veronachtzaming daarvan werd de wetenschap door menige dwaling ontsierd. Velerlei ontwikke-

lingsvormen werden als afzonderlijke soorten beschreven. De vreemde vorm, welken men als *Strobilus* beschreef, weet men nu dat slechts den jeugdigen toestand eener Meduse voorstelt. De jonge Hydrachnae, welke zich met hunnen langen en breeden snavel in het ligchaam van Insecten inboren, hun ligchaam door ingezogen voedsel sterk doen opzwellen, en daarbij dan nog maar zes pooten hebben, zijn, onder den naam van *Achlysia*, als eene bijzondere soort van Acarus beschreven geworden, tot dat men zich eindelijk overtuigde, dat uit deze zespootige parasieten, bij eene volgende vervelling, ontwikkelde achtpootige Hydrachnae te voorschijn komen. De Trombidieën, welke zich als zespootige roode larven vastzuigen aan Vliegen, Sprinkhanen en Bladluizen, zijn als geslachten van *Acari*, onder den naam van *Astoma*, *Leptus* en *Ocypeta* beschreven geworden. Het is te vermoeden, dat door opheffing van dergelijke dwalingen, nog vele andere soorten zullen wegvallen; maar dit ontneemt niets aan de wezentlijkheid van het begrip van soort.

Men heeft tegen hare wezentlijkheid de waarneming aangevoerd, dat door klimaat, voedsel en andere omstandigheden, in op elkander volgende geslachten veranderingen ontstaan, welke het kenmerk der soort te eenenmale verdringen, maar ook hier heeft de ondervinding, voor zoo verre zij strekt, aangetoond, dat de soort in hare hoofdtrekken onveranderlijk is, en dat slechts door een dwaalbegrip der Zoölogen hare onwezentlijke kenmerken, welke door uitwendige omstandigheden veranderd werden, als kenschetsend zijn aangenomen. De wezentlijke veranderen niet. De oude Indische beelden laten den Aziatischen Elephant en den heiligen Zebu met volkomen zekerheid onderscheiden, en de mummiën van Crocodil, Ibis, Ichneumon en heilige Tor zijn tot in de minste bijzonderheden gelijk aan de gelijksoortige dieren, welke nu nog aan de boorden van den Nijl wonen.

Men heeft voorts uit de belangrijke veranderingen, welke de huisdieren ten gevolge hunner afhankelijkheid van den mensch ondergaan, willen besluiten tot de onwezentlijkheid der soort. Inderdaad heeft men door kruising der rassen, door bijzondere voeding, door oppassing of door hetgeen de Engelschen

training [1]) noemen, verscheidenheden gevormd, waarvan de eigenschappen zich standvastig voortplanten. Echter blijven daarbij de soortelijke kenmerken steeds dezelfde en zijn de kunstmatig voortgebragte eigenschappen vergankelijk, gelijk ROULIN dit voor de Paarden, de Runderen en Varkens bewezen heeft, die oorspronkelijk in tammen staat naar de bosschen van Columbia overgebragt, aldaar meer dan drie eeuwen lang vrij en in het wild hebben rondgezworven. De Paarden hebben hunne verscheidenheid van kleur verloren, het Zwijn heeft regtopstaande ooren met een breeden en hoogen kop gekregen, de Koe mist hare overvloedige melkafscheiding, enz.

Vat men dit alles te zamen, dan ziet de soortbepaling op een onveranderlijken typus van organisatie, welke gevormd werd en weder vernietigd kan worden, maar die, eenmaal bestaande, voor geene verandering in hare wezentlijke kenmerken vatbaar is. Zij is verwant met bepaalde levensvoorwaarden en uitwendige invloeden, door wier opheffing zij te gronde gaat, gelijk de diersoorten, door vroegere veranderingen van den aardbol vergaan, ons leeren. Zij ontstond daarom ook op oorspronkelijke wijze, en is in hare tegenwoordige gedaante geenszins het uitwerksel van een trapsgewijzen overgang van den eenen vorm in den anderen. Hoe scherpzinnig en met hoeveel verkregen kennis dergelijke stelling uiteengezet worde, blijft zij niettemin eene dwaling, waartegen het pligtmatig is op te komen. Niet minder geldt zulks van de stoute vergelijking, waarbij de ontwikkeling der vrucht van elke hoogere diersoort gelijk gesteld wordt met hetgene door de natuur, toen zij van de vormen der dieren zwanger ging, zoude tot stand gebragt zijn. Neemt men haar als juist aan, dan gelooft men tevens, dat even als de vrucht eener hoogere diersoort, gedurende hare ontwikkeling, de vormen der lagere diersoorten doorloopt en eindelijk te voorschijn treedt met het beeld der soort, welke zij vertegenwoordigt, ook allengs door een bij de voortplanting veranderden vorm, de hoogere diersoorten zich uit de lageren zullen ontwikkeld hebben. Het onderscheid tusschen de beide verschijnselen is, bij

[1]) Waarvoor de liefhebbers van Paarden, niet zonder weinig taalkennis te verraden, het *entraineren* hebben ingevoerd.

dergelijke voorstelling, alleen in den tijd te zoeken. De dragt van elk dier loopt binnen maanden, weken of dagen af, die der natuur zoude duizende jaren gevorderd hebben.

Eene dergelijke beschouwing heeft den schijn voor zich van eene greep, met stoute hand geschied. Oppervlakkig doordacht, begoochelt zij door hare schijnbare eenvoudigheid en helderheid, maar voor hem, die dieper in het wezen der zaak doordringt, blijkt zij spoedig geen wetenschappelijken grondslag te hebben.

Mijne tegenwerping is zoo kort en eenvoudig, dat men er zich over mag verwonderen, dat zij niet reeds dikwerf en luide werd uitgesproken. Bij de ontwikkeling der vrucht zijn de vormen welke zij doorloopt, voorbijgaande en wordt de eene door den anderen als verdrongen, zoodat eindelijk slechts het beeld der soort, als de volmaaktere, overblijft. Was derhalve de zoo straks gegeven vergelijking juist, dan behoorden ook al de tusschenvormen verdwenen te zijn, waaruit zich de hoogere dierklasse zal ontwikkeld hebben; ja gaat men zelfs iets verder, is dat ook op het menschelijke geslacht van toepassing, en heeft zich ook dit uit den een of anderen vorm van dier ontwikkeld, dan had men van het oogenblik af, waarop de mensch werd geschapen. geene dieren meer rondom hem moeten zien, of om het nog eenigzins juister te zeggen, hadden al de diervormen, naar mate zich uit hen een hoogere ontwikkelde, allengs moeten verdwijnen, tot dat de vorm overbleef, waaruit het menschelijk geslacht ontstond. Was dat een Orang-Oetan, een Chimpansé of een Gibbon, dan hadden ook deze moeten verdwijnen, zoodra de mensch te voorschijn trad, en zoo zoude er eindelijk niets dan de mensch, als vrucht dezer ontwikkeling, zijn overgebleven. Ik kan mij toch geene andere wijze van ontwikkeling voorstellen dan met voorbijgaande vormen, als waren het schetsen, die men door meer uitvoerig afbeeldsel vervangt. Of zijn er daarvan enkelen tot terugblijven gedoemd geworden, en werden b. v. slechts enkele Visschen uitverkoren, om in den vorm van den Kikvorsch over te gaan, terwijl anderen het maaksel en de gedaante van eenen visch bleven behouden. Zijn met andere woorden de duizende soorten van Visschen, welke wij heden kennen, slechts Kikvorschen door

belemmerde ontwikkeling op een lageren trap teruggebleven? Is de vogel slechts een onvoltooid Zoogdier, en zijn derhalve al de dieren, welke men onder den naam van lagere te zamenvat, slechts, zoo als de Duitschers zeggen, de belette vormsels (*Hemmungsbildungen*) der hoogere? Bedrieg ik mij niet, dan gevoelt elk het ongerijmde eener dergelijke voorstelling. Met haar valt het gebouw, dat men met zooveel moeite en, ik wil zulks niet ontkennen, geenszins zonder eenige uitwendige sierlijkheid optrok, maar dat den vasten grondslag miste, zonder welken ook in de wetenschap geene bestendigheid mogelijk is. Het geldt ook hier weder, zoo als SCHLEIDEN te regt onlangs heeft gezegd: „Fragt nur richtig, so bleibt die Naturwissen-„schaft keine Antwort schuldig."

In onvruchtbare nasporingen omtrent de wijze, waarop de soort zich oorspronkelijk gevormd heeft, omtrent de vragen of zij van één of van meer tegelijk gevormde ouderen-paren afstamt, of allen tegelijk ontstonden, dan wel de eene na de andere, zal ik mij niet verdiepen. Ik acht de kennis voldoende, dat de soort zich met blijvende kenmerken voortplant, en dat deze, gedurende den loop der tijden, onveranderd zijn behouden. Slechts zelden zag men daarom in de tijden, waarvan wij geschiedkundige overlevering bezitten, soorten vernietigd worden. Tot deze weinige behooren de *Dodo* of *Dronte*, de *Dinornis*, de *Rhytina Stelleri*; deze werden door den mensch vernietigd. Maar ook door meer algemeen werkende oorzaken zoude dergelijke vernietiging kunnen plaats hebben. De groote omwentelingen, welke de aardbol onderging, hieven de omstandigheden op, waaronder de dieren der voorwereld konden blijven voortleven. Zij bezweken daarom. De eene of andere meer plaatselijk inwerkende oorzaak zoude heden voor elke diersoort eene gelijke uitwerking kunnen hebben. Wij zien zulks in ons eigen land plaats grijpen met den Meerval (*Silurus glanis*), dien de droogmaking van het Haarlemmermeer spoedig zal uitgeroeid hebben. Zoo door toenemende beschaving en bevolking, de onmetelijke bosschen van Indië, Amerika of Afrika worden vernietigd, welken invloed zoude zulks niet hebben op de nu daarin levende Apen, Spookdieren en Luiaards. Het zoude alsdan

hun gaan, gelijk het den Hond, den Aueros, den Beer, het wilde Zwijn in Europa ging. Langzamerhand verdrongen en verminderd, zoude dan ook misschien voor hen de tijd komen, waarop een vorstelijk decreet hunne weinig talrijke nakomelingschap voor verdere vernieling zoude moeten beschermen.

De soort blijkt derhalve eene levende vertegenwoordiging te zijn der uitwendige omstandigheden, waaronder zij ontstond, naar een bepaald scheppingsplan, waarvan de werkingswijze ons verborgen blijft. Zij is de verwezentlijking van een oorspronkelijken vorm, welke in het doel der schepping lag, en waarvan de groote verscheidenheid, zoo men daarmede slechts het verkrijgen van een stoffelijk uitwerksel in verband wil brengen, steeds onverklaarbaar zal blijven. Zoo men haar daarentegen, gelijk zulks mijne overtuiging is, als het gewrocht beschouwt eener hoogere magt, verre boven het stoffelijke verheven, zal deze verscheidenheid zelve het meest geschikt zijn, om onzen geest tot eerbied en dankbaarheid te stemmen. Door verandering der omstandigheden, waaronder zij oorspronkelijk gevormd werd, kan zij daarom ook slechts in hare onwezentlijke kenmerken gewijzigd worden. De individus derzelfde soort planten zich naar bepaalde wet voort, en vormen wezens, welke of zelven of in hunne nakomelingschap aan het ouderenpaar gelijk worden. Vroeger kon men beweren, dat de jongen steeds aan de ouders gelijk moeten worden, maar de onderzoekingen van den jongsten tijd hebben geleerd, dat door hetgeen de Duitschers *Ammengeneration* en de Engelschen *parthenogenesis* noemden, somtijds eerst het kleinkind aan de grootouders gelijk wordt.

Het is zeer moeijelijk om, zelfs bij benadering, het aantal op te geven der duidelijk onderscheiden levende diersoorten. Volgens de telling van CARPENTER kan men het stellen voor de Zoogdieren op 1700; voor de Vogels op 8000; voor de Amphibiën op 1200; voor de Visschen op 8000; voor de Schelpdieren op 15000; voor de Insecten op 150,000. Deze getallen hebben echter slechts eene betrekkelijke waarde; want zij zijn opgemaakt uit de cijfers, welke men door beschrijvingen en in musea erlangt, en het is zeker, dat nog vele soorten onbekend en onbeschreven zijn.

Vele soorten hebben enkele kenmerken met elkander gemeen, waardoor zij tot een geslacht (*Genus*) zamengevoegd worden. Het begrip van geslacht is, gelijk J. VAN DER HOEVEN te regt zegt, zoo natuurlijk, dat er zelfs in de gesprekken van kinderen sporen van worden aangetroffen. Het is er echter verre van af, dat alle geslachten even natuurlijk zijn. Men heeft daarbij te veel op enkele willekeurig aangenomen kenmerken, en niet genoeg op de algemeene uitwendige verhouding of, zoo als men het tegenwoordig wel eens met een eenigzins vreemd klinkend woord aanduidt, op de physiognomie der dieren, gelet. Een enkel voorbeeld make zulks duidelijk. Zoo men zich alleen laat leiden door een bijkomenden knobbel aan de achterste kies der onderkaak, kan men de Cercopithecus cynomolgus, C. radiatus en C. pileatus, drie zeer gewone uit Oost-Indië aangevoerde Aapsoorten, wel niet bij het geslacht Cercopithecus laten, maar zoude men hen moeten brengen tot het geslacht *Inuus* SCHLEGEL, *Macacus* CUVIER. In dergelijk geval intusschen scheidt men, wegens een zuiver ontleedkundig kenmerk van ondergeschikt belang, dieren, die volstrekt bij elkander behooren. Wil men den staart alleen als een kenmerk aannemen, dan wordt het onmogelijk bijeen te houden den Inuus rhesus, I. nemestrinus en I. ecaudatus. Intusschen vormen zij de natuurlijkst mogelijke groep. De aangevoerde voorbeelden zijn voldoende, om ons de les van LINNAEUS te herinneren, dat één kenmerk geen geslacht vormt. De kenmerken van een geslacht moeten aan al de daarin vervatte soorten eigen zijn, en kunnen slechts afgeleid worden uit een vergelijkend overzigt der soorten.

Hierdoor ontvangt elk dier twee namen, den eenen van het geslacht, den anderen van de soort. Daar intusschen de bepaling der geslachtskenmerken voor een deel willekeurig is, ontstond daaruit groote verwarring, vermits elke schrijver daarin zijne eigene zienswijze volgde. Hierdoor werd het noodzakelijk de *auctores generis* in de wetenschap met name op te geven en aan te halen. Dit geldt evenzeer van de soorten, waarvan dikwerf eene en dezelfde, onder verschillende namen, door onderscheiden naturalisten beschreven werd. Vooral is men daarmede kwistig geweest bij de beschrijving van nieuwe

soorten. Toen men b. v. voor het eerst het bevallig Insectetend Zoogdiertje uit Oost-Indië overbragt, dat den maleischen naam van Tupaia voert, duurde het niet lang, of het werd onder zeer verschillende namen beschreven, als Tupaia RAFFLES, Cladobates FRED. CUVIER, Sorexglis DIARD, Glissore DESMAREST, Hylogale TEMMINCK. Dat hieruit groote verwarring ontstaat, beseft ieder ligtelijk. Een onaangename, maar in de gevolgen nuttige arbeid wordt er den systematischen zoöloog door opgelegd, die namelijk van bepaling der synonymen. Alleen hij die eenigzins met de in zoovele jaarboeken, tijdschriften en reisverhalen voorkomende beschrijvingen van dieren bekend is, weet wat gevorderd wordt, om in eenige regels, welke door anderen onopgemerkt worden voorbij gezien, eene juiste synonymie der soorten te geven. Het is eene verdienste met die der lexicographen gelijk staande, en geene mindere erkenning waardig. Nomenclatuur en synonymie zijn, zegt VOGT, het onmisbaar A B C der wetenschap en even droog en vervelend, maar dan ook even noodwendig als dit.

Onder de soorten, welke een geslacht zamenstellen, kunnen zich somtijds *verscheidenheden* (*varietates*) vormen. De oorzaken daarvan zijn gelegen of in den invloed van uitwendige omstandigheden, of in de vermenging van aanverwante soorten. Verscheidenheden door deze laatste oorzaak te weeg gebragt, zijn bastaardsoorten (*species hybridae*). Zij schijnen zich te beperken tot soorten, die onderling veel overeenkomst aanbieden, b. v. Paard en Ezel, Hond en Wolf, Leeuw en Tijger, Jakhals en Vos. Over het algemeen zijn zij onvruchtbaar, en komen zij slechts voor in den gedwongen staat, waartoe de dieren door gevangenschap gebragt worden.

De wetenschap leert, dat het zaad der mannelijke bastaards, door het gemis van spermatozoën, zijne bevruchtende kracht mist. Maar tot het *waarom* van dit stoffelijk onvermogen kunnen wij slechts door redenering opklimmen. De grond er van is ongetwijfeld onstoffelijk, en in de zorg te zoeken, waarmede de oorspronkelijke vorm der soort steeds blijkt bewaard te worden. Eene nadere bevestiging dezer zorg vindt men in het vergankelijke van enkele vormen, welke slechts kunstmatig in de eene of andere diersoort zijn ontstaan. Nergens is

zulks duidelijker dan bij den Hond. Hoe vele, in vroeger tijden waarschijnlijk op kunstmatige wijze gevormde, variëteiten van de soort *Hond* zijn nu niet te eenenmale verloren gegaan. De Mopshond, de zoogenaamde Lord zijn geheel verdwenen, de Poedel is zeer zeldzaam geworden; daarvoor zijn nu weder andere vormen als weelde-artikel in de plaats gekomen, waarvan het behoud ook wel niet verzekerd zal zijn.

De verdeeling in soorten en geslachten, hoewel nuttig en noodig, is onvoldoende om een goed overzigt van het dierenrijk te verschaffen. Wij behoeven grooter groepering, opdat dieren zich zamenvoegen, welke in geslacht en soort onderscheiden, echter in *één* algemeen kenmerk overeenkomen. Hieruit ontstaat eene vereeniging, die men familie noemt. Wolf, Vos, Hond zijn drie van elkander onderscheiden geslachten, welke in vorm van tanden en in gedaante van ledematen met elkander overeenkomen, en hierdoor de familie der hondachtige dieren (*Canidae*) heeten. Onder de Cetaceën vormen de Dolphijnen, de Sireenachtige Walvischsoorten, de Walvisschen en de Vinvisschen duidelijk gekenmerkte natuurlijke familiën. Dikwerf heeft men gemeend, daarin nog onderverdeelingen te moeten maken.

Door de familiën zaâm te voegen vormt men de orden (*ordines*). Zij hebben daartoe slechts een gemeenschappelijk kenmerk noodig. B. v. de familiën der Canidae, der Felinae, der Ursidae hebben allen met elkander gemeen de inrigting der tanden, der darmbuis, de behoefte aan vleesch als voedsel, waardoor zij behooren tot de orde der Carnivoren. Onder deze zijn er die op hunne teenen, andere die op hunne voetzolen loopen, van daar de noodzakelijkheid deze orde weder in twee afdeelingen te splitsen, in die der Digitigrada en der Plantigrada. Evenzoo is het met vele andere orden gelegen.

Door orden, welke *één* kenmerk met elkander gemeen hebben, zamen te voegen, vormt men eene klasse. Eindelijk kunnen ook deze klassen, zoo zij enkele hoofdpunten van bewerktuiging onderling gemeen hebben, tot grootere groepen of hoofdvormen zaâmgebragt worden. Visschen, Amphibiën, Vogels en Zoogdieren komen daarin met elkander overeen,

dat zij allen een inwendig geraamte, ware hersenen met een ruggemerg bezitten, geplaatst aan de rugvlakte des ligchaams. Zij vormen hierdoor de hoofdgroep der gewervelde dieren, en staan aldus scherp tegenover diegene, bij welke het inwendig geraamte ontbreekt, en die daarom den naam van ongewervelde dieren voeren. Daar dit gemis echter slechts een negatief kenmerk levert, is men genoodzaakt de ongewervelde dieren weder in drie hoofdgroepen te verdeelen.

Op deze wijze zoude men vier hoofdgroepen kunnen aannemen:

1. *Gewervelde dieren.* (*Animalia vertebrata*). Zij worden gekenmerkt door het bezit eener in geledingen verdeelde wervelkolom, in wier ringvormige beenderen of wervelen de centrale gedeelten des zenuwstelsels zijn besloten. Aan deze kolom zijn de overige beenderen des ligchaams toegevoegd, en deze worden weder met spiervleesch bedekt, waardoor zij als hefboomen in werking komen. Zij bezitten allen het vermogen van ligchaamsbeweging, welke gewoonlijk wordt uitgeoefend door ledematen, als beenige aanhangsels des geraamten, nooit meer dan ten getale van vier aanwezig. Aan bijna allen zijn vijf zintuigen eigen. In sommigen is het bloed warm, in anderen koud, maar steeds rood van kleur. De mond heeft twee waterpas geplaatste kaken.

2. *Gelede dieren.* (*Animalia articulata*). De harde deelen, welke het geraamte vormen, zijn uitwendig geplaatst, en zamengesteld uit met elkander verbonden ringen. Gescheiden hoofd en oogen zijn in velen aanwezig. In sommigen is het hoofd met de borstkas tot de zoogenaamde *cephalo- thorax* ineengesmolten. De spieren, welke de bewegingen des ligchaams uitvoeren, zijn gehecht aan de binnenvlakte van het hard uitwendig bekleedsel of huidgeraamte. Zoo er ledematen zijn, worden deze in hetzelfde harde bekleedsel ingevat. In enkelen der Ringwormen vindt men rood bloed; in anderen is het bijna kleurloos. Onder de Insecten treft men somtijds eene warmte-ontwikkeling aan, welke die bij vele gewervelde dieren overtreft, hoewel zij niet zoo standvastig te voorschijn treedt. Beweegkracht is in het algemeen vrij groot, en de algemeene ligchaamsbouw is daartoe bijzonder ingerigt. Het getal ledematen is nooit geringer dan zes. Er zijn echter ook voetlooze

gelede dieren, die hierdoor en in andere bijzonderheden van hun maaksel tot de Weekdieren naderen. De centrale deelen van het zenuwstelsel bestaan uit knoopen, waarvan een boven den slokdarm in den kop gelegen is, de overigen in eene rij in het midden des ligchaams aan de buikvlakte liggen en door twee zenuwstrengen verbonden zijn. Wanneer de mond met kaken gewapend is, zijn deze zijdelings geplaatst en bij paren gerangschikt.

3. *Weekdieren.* (*A. mollusca*). Zij zijn dieren met een weeken ligchaamsbouw, somtijds naakt, somtijds in eene schelp ingesloten. Het ligchaam is ongeleed en meestal van rondachtigen vorm, zonder bepaalde ledematen, wier plaats bij enkelen door tasters, zoo als in de Cephalopoden, bij sommigen door vleugelwijze aanhangsels, zoo als in de Pteropoden, vervangen wordt. Beweegkracht is bij geen hunner sterk ontwikkeld. Velen blijven bevestigd aan de plek, waarop zij oorspronkelijk werden gevormd. In dezen hoofdvorm vindt men de uitersten van bewerktuiging, en zoo wel haren laagsten trap, als de hoogst mogelijke ontwikkeling. De Ascidia b. v. geeft ons het beeld der meeste onvolkomenheid; de Sepia daarentegen nadert tot het maaksel der gewervelde dieren. De centrale deelen des zenuwstelsels bestaan uit knoopen, waarvan gewoonlijk een, waaruit de zintuig-zenuwen ontspringen, boven den slokdarm ligt, en de overigen aan de buikzijde op verschillende wijze verspreid zijn. Dit zenuwstelsel ligt met de ingewanden in dezelfde holte, ingesloten door de weeke huid, waaraan de spieren gehecht zijn.

4. *Straaldieren.* (*A. radiata*). In dezen hoofdvorm worden zeer ongelijksoortige dieren zaâmgevat, b. v. de betrekkelijk symmetrische en zamengestelde stekelhuiden, en die zoo lage dierlijke organismen, welke eenen overgang maken tot de planten, en waaraan men den naam van Protozoen geeft. De naam van Straaldieren is eigentlijk slechts gepast voor die dieren, waarvan de werktuigen in stralen of als ware het sterrewijze zijn gesteld, zoo als b. v. de Zeesterren, de Zeeappels de Zeekwallen of Medusen, en alle ware Polypen. Sommigen van hen worden beschermd door een stevig huidgeraamte, met dat der gelede dieren overeenkomende; in anderen is er een

inwendig kalkachtig afzetsel, als ware het eene aanduiding van het inwendig geraamte der gewervelde dieren. Beweegkracht is gewoonlijk gering. Zintuigen ontbreken. De gezigtstoestel alleen wordt somtijds even door oogstippen aangeduid. Het zenuwstelsel ontbreekt in velen; somtijds wordt het door eenen ring vertegenwoordigd, digt bij den mond gelegen, rondsom het voorste gedeelte der darmbuis, met straalswijze zenuwverspreiding. De spijs-vertering geschiedt met groote kracht.

De Afgietseldiertjes, of om nog meer algemeen te spreken, de Protozoën, zouden welligt eene bijzondere afdeeling moeten uitmaken, vermits het straalswijze maaksel bij hen ontbreekt, en zij, door hunne geringe bewerktuiging, als ware het op de uiterste grens der dierlijke bewerktuiging staan; maar aangezien nog niet alles, wat het jongste mikroskopisch onderzoek omtrent hen opleverde, vereffend is, zullen wij hen voorloopig nog maar als eene afzonderlijke groep der Straaldieren beschouwen.

Men zoeke in deze vierledige verdeeling, welke men oorspronkelijk aan G. CUVIER verschuldigd is, niets meer dan eenen leiddraad, en wachte zich vooral om daarin eene regelmatige afdaling aan te nemen. Er zijn onder de ongewervelde dieren enkelen, die, in weêrwil van hun gemis van wervelkolom, op een veel hoogeren trap van bewerktuiging staan dan sommige gewervelde dieren. De koppootige Weekdieren, b. v., de tienpootige Schaaldieren en zelfs vele Insecten zijn volmaakter dan enkele lagere kraakbeenige Visschen, zoo als de Myxinoïden en vooral de zoo merkwaardige Amphioxus lanceolatus. Het blijkt derhalve, dat ook deze splitsing kunstmatig is. Maar hetzelfde valt te zeggen van elke andere poging tot rangschikking. Het vinden van een aan alle eischen beantwoordend natuurlijk stelsel zal wel steeds blijven behooren tot de vrome wenschen. Hoe meer men intusschen alles, wat de dieren ons in hun maaksel, in hunne gedaante, in hunne levenswijze aanbieden, tezamenvat, hoe meer men ongetwijfeld der waarheid nabij zal komen. Eene menigte verwantschappen openbaart zich alsdan, waardoor blijkt, dat eigentlijk al de dieren tezamenhangen tot een schoon harmonisch geheel, en

dat wij ze slechts kunstmatig scheiden, om hierdoor voor onze studie een gemakkelijker overzigt, en als ware het onderscheiden vakken ter beoefening te krijgen.

Hetzelfde geldt van het onderscheid tusschen volmaakte of hoogere en onvolmaakte of lagere dieren. Ook dit ligt niet in de natuur, maar in onze menschelijke opvatting. Op zich zelf genomen is geen dier onvolmaakt, maar geheel geëigend voor de omstandigheden, waarin het geplaatst is en voor het doel, waartoe het geschapen werd. Het schijnt slechts onvolmaakt, zoo wij het met andere dieren, vooral zoo wij het met ons eigen ligchaam vergelijken. Deze termen hebben derhalve slechts eene betrekkelijke waarde.

Natuur, nooit kwistig, steeds milddadig, wat ze ook doe,
Past ieder dier zijn kracht en eigen voorregt toe,
Heeft minderheid in 't een door 't ander op doen wegen.

POPE.

VIJFDE HOOFDSTUK.

ALGEMEEN OVERZIGT DER GEWERVELDE DIEREN.

Litteratuur:

R. OWEN, On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton London 1848.
——— On the nature of limbs London 1849.

Het kenmerk der gewervelde dieren is in een inwendig geraamte gelegen, zamengesteld uit wezentlijk been, dat niet, even als het huidgeraamte der ongewervelde dieren, wordt gevormd door laagsgewijze afzetting, maar door eene innerlijke opneming van zelfstandigheid, even als de meeste andere weefsels. Het blijft hierdoor voor verandering vatbaar, gedurende het geheele leven der dieren, en kan zich zoo doende voegen naar de weeke deelen, welke het bevat, of die er zich aan vasthechten. Het beenstelsel bestaat uit eene organische grondlaag en uit aardachtige bestanddeelen, welke hoofdzakelijk kalkzouten zijn. Deze beide bestanddeelen zijn niet scheikundig met elkander verbonden; maar de kalkzouten zijn als binaire verbindingen eenvoudig aan de organische grondlaag bijgemengd, waaraan zij den noodigen graad van vastheid geven. Aan deze kalkzouten zijn de beenderen hunne eigenschap verschuldigd van het verkrijgen van dien hoogen graad

van vastheid, waardoor zij bepaaldelijk aan hun doel kunnen beantwoorden, van na den dood hunnen eigen vorm te kunnen blijven behouden en van lang aan rotting te kunnen wederstand bieden.

De weeke grondlaag is het eerst gevormde bestanddeel der beenderen, waarin zich later door eigenaardige verandering, welke hier voor geene verdere uiteenzetting geschikt is, de beenzelfstandigheid ontwikkelt. Oorspronkelijk is dus ook bij de menschelijke vrucht het geraamte kraakbeenig, en later wordt het beenachtig. Op deze kraakbeenige gesteldheid blijft het bij de lagere gewervelde dieren terug, gelijk de kraakbeenige visschen daarvan bewijs leveren.

Het bestaan van een inwendig geraamte is aan den vorm des zenuwstelsels gebonden, en heeft daarom een en denzelfden hoofdvorm in al de gewervelde dieren, namelijk dien eener wervelkolom, welke den grondslag levert voor het geheele geraamte, en waarvan het aantal der onderdeelen steeds in eene bepaalde verhouding staat tot dat der zenuwen, welke uit de centrale streng des zenuwstelsels, of uit het ruggemerg, te voorschijn treden. De wervelkolom breidt zich aan het eene uiteinde tot eene schedelholte uit, waarin het hersendeel van het centrale zenuwstelsel ligt. Aan haar tegenovergesteld uiteinde is de wervelkolom in den regel ingekrompen, en gaat zij in een meer of min ontwikkelden staart over, waarin zich het ruggemerg niet voortzet, en waarvan de wervelen allengs en schier stuk voor stuk hunne kenmerken en eigenschappen verliezen. Behalve het kanaal aan de rugvlakte der wervelen, waarin het centraal gedeelte des zenuwstelsels bevat is, bevindt zich nog een ander, hoewel minder standvastig, kanaal aan de buikvlakte, waarin grootere bloedvaten beschermd worden. Dit is aan den mond des ligchaams tot eene groote ruimte uitgebreid, ter bevatting van de centrale deelen van het bloedvatenstelsel en van de ademhalingswerktuigen. De wanden hiervan worden door de ribben en door het borstbeen gevormd, welke eigentlijk als gedeelten der wervelkolom verdienen beschouwd te worden. De meestal aanwezige twee paar ledematen worden gesteund door beenderen, welke door een eigenen boog of gordel verbonden zijn met

de wervelkolom. De voorste gordel is die van den schouder, de achterste die van het bekken. Ook deze gedeelten van het geraamte worden door hen, die een bepaalden algemeenen grondvorm willen herkennen, beschouwd als gedeelten der wervelkolom. Het is hierom noodzakelijk van het juiste begrip eens wervels uit te gaan. Men onderscheidt daarin een centraal gedeelte of de as van den wervel, welke zich ontwikkelt uit een oorspronkelijk aanwezigen geleiachtigen, in eene bijzondere, fibreuse scheede ingevatten koker, waaraan men den naam geeft van ruggesnaar. In de laagste vormen blijft deze ruggesnaar bestaan, gelijk de Amphioxus, en tot op zekere hoogte ook de Lepidosiren daarvan bewijs leveren. In de Steur blijft zij ook, maar met die wijziging, dat er eene kraakbeenige korst om gevormd wordt, als aanduiding van een wervelligchaam. Deze korst breidt zich naar de as des wervels uit, in den Haai, waardoor ware wervelligchamen ontstaan, die aan elk uiteinde met eene holle oppervlakte naar elkander toegekeerd zijn. In deze holten zit het overblijfsel der ruggesnaar, en eene dunne draadvormige streng, welke midden door het wervelligchaam heen gaat, houdt als het verdrongen deel der ruggesnaar al deze overblijfsels bijeen. In de hoogere gewervelde dieren verbeent zich deze ruggesnaar; rondsom haar vormt zich dan eene op zich zelve staande beenige korst, die het centraal verbeend overblijfsel der ruggesnaar insluit. Somtijds geschiedt zulks op zoodanige wijze, dat er aan de eene zijde een knop of geledingshoofd, aan de andere eene geledingskom wordt gevormd, en de eene wervel dus in den anderen kan omdraaijen, gelijk in de Slangen tot bevordering harer kruipende beweging plaats heeft.

Het is niet zeldzaam, dat de wervelen hun afzonderlijk en gescheiden bestaan opgeven, waardoor zij tot een gemeenschappelijk been ineensmelten, gelijk b. v. in het heiligbeen van den Mensch, van vele Zoogdieren en van de Vogels plaats heeft. In dergelijk zaâmgesmolten been herkent men dan hier en daar de sporen eener vroeger aanwezige scheiding, gelijk vooral door de openingen tot doorgang van zenuwen blijkt. Boven deze centrale as der wervelen zitten de oorspronkelijke ruggeplaten, waaruit zich de boogstukken des wervels ont-

wikkelen; hierdoor vormt zich een kanaal, waarin het ruggemerg bevat is. Zoo de boogstukken naar het midden toe ten volle tezamenkomen, wordt er een beenige ring door gevormd. Meestal komt daaruit naar de rugvlakte toe, een doornwijze uitsteeksel voort, waaraan zich spieren vasthechten. Uit het een of ander gedeelte van den boog komen de geledings- of schuinsche uitsteeksels, waardoor de wervelen bewegelijk met elkander verbonden blijven.

Uit het centraal gedeelte des wervels komt aan elke zijde een paar dwarsche uitsteeksels voort, waar tusschen een kanaal overblijft, dienende tot doorgang van een bloedvat. Het bovenste paar heet OWEN *diapophysen*, het onderste *parapophysen*. De bovensten komen of uit de boogstukken of uit het ligchaam des wervels; de ondersten worden op zich zelven gevormd in de Visschen, maar ontwikkelen zich bij al de hoogere gewervelde dieren uit het ligchaam van den wervel. Bij den Mensch vormen zij de twee wortels der dwarsuitsteeksels van de halswervelen, waardoor de wervelslagader heengaat, en in de borstwervelen komen bij hem uit de bovensten of uit de diapophysen de dwarsche uitsteeksels, en uit de ondersten of uit de parapophysen de geledingsvlakten, welke bij sommige Cetaceën tot ware uitsteeksels worden, waarmede zich de hoofden der ribben verbinden. In Visschen zijn zij echter sterker ontwikkeld, en zelfs langer en breeder dan de ware ribben of de *pleurapophysen*. Gewoonlijk dienen deze zijdelingsche uitsteeksels tot vasthechting der ribben, tot aanhechting van spieren, en tot bescherming van de zijdelingsche vaatstammen. De ribben zijn niet bij alle gewervelde dieren, noch ook in alle gedeelten van de wervelkolom aanwezig. In de halswervelen vervangen hare plaats sleufvormige en gespleten uitsteeksels, gehecht aan de dwarsche uitsteeksels waardoor het vaatkanaal wordt gevormd. Aan de borstwervelen daarentegen staan zij geheel op zich zelven en vormen zij als ribben de vaatbogen, waaruit de wanden der borstkas zijn zaâmgesteld. In de Vogels heeft elke rib een op zich zelf staande en schuins achterwaarts gerigt aanhangsel, waardoor eene vermeerderde stevigheid aan de borstkas wordt geschonken. Iets dergelijks grijpt ook bij enkele Visschen plaats.

Zoo de wervelen zich geheel voltooijen, wordt er aan de ondervlakte van hun centraal deel een tweede boog gevonden, met den zenuwboog overeenkomende, gevormd uit twee platen, welke in een scherpen hoek te zamen komen, en voorzien van een onderste doornwijze uitsteeksel. Men noemt dezen den vaatboog. Hij ontbreekt in de hals- en lendenwervelen bij den Mensch en bij de Zoogdieren, maar komt aan de staartwervelen bij vele Zoogdieren, Kruipende dieren en Visschen voor. In den regel staat hij geheel op zich zelven en is hij slechts met het wervelligchaam geleed. Zoo men den staart volgt van zijnen oorsprong tot aan zijn vrij uiteinde, ziet men eerst den vaatboog, daarna den zenuwboog verdwijnen, en eindelijk alleen het knobbelig geworden centraal gedeelte of het ligchaam der wervelen overblijven.

Daar waar eene gescheiden borstkas bestaat, gelijk bij den Mensch, de Zoogdieren, de Vogels en de Reptiliën, gaan de vaatbogen of de ribben over in een doorloopend vlak been, dat, hoewel in zeer veranderden vorm, als ware het eene herhaling is van het doornwijze uitsteeksel der vaatbogen van de staartwervelen, in enkele der hier bovengenoemde dieren. Men geeft er den naam aan van borstbeen. Het bestaat oorspronkelijk uit evenveel fragmenten als er ribben zijn, welke er zich mede verbinden, en die daarom ware ribben heeten. Deze segmenten worden oorspronkelijk uit twee naast elkander gelegen beenkernen gevormd, welke later ineensmelten, maar in enkele misvormingen met blootliggende borst- en buikingewanden van elkander verwijderd blijven en aan elke zijde der spleet liggen. In de hoogere diervormen, zoo als in den Mensch en in de zoogenaamde Anthropomorphen, waartoe de Chimpansé, de Orang-Oetan en de Siamang behooren, zijn in volwassen leeftijd al deze onderdeelen tot een langwerpig plat been ineengesmolten. De geleding van het borstbeen met de wervelribben geschiedt door deelen, welke dan eens kraakbeenig, dan eens beenachtig zijn. Men zoude ze borstbeensribben kunnen noemen. Door dit te doen, ziet men in het borstbeen eene onvolkomen herhaling der wervelkolom. Bij de Vogels, en onder de Zoogdieren bij de grootere Vledermuizen, rijst uit het borstbeen een kam op, welke tot aanhechting der groote borstspier

dient. In de Zoogdieren en in de Vogels vindt men daarvan aan den voorsten buikwand geene andere herhaling dan die, welke door eene peesachtige strook (de witte lijn) en door dwarse peesachtige lijnen (de peesachtige inschrijvingen) worden gevormd. In de Krokodilsoorten echter zijn er ook ware buikribben. In de Slangen ontbreekt het borstbeen, maar verbindt zich elk ribbenpaar met eene buikplaat, waardoor zij den rang krijgen van ledematen, en hierdoor de kruipende beweging dezer dieren mogelijk maken.

Ook in den bouw des schedels heeft men gemeend eene herhaling te mogen vinden der wervelen. Voor enkelen van zijne beenderen is zulks vrij gemakkelijk bewijsbaar, b. v. voor het achterhoofdsbeen; voor anderen is het echter eenigzins gezocht, en althans in een werk, als hetgeen waarvan ik mij de uitgave heb voorgesteld, voor geene verdere uiteenzetting vatbaar. Ik vergenoeg mij derhalve met daaromtrent te verwijzen naar het werk, waarin OWEN zijne zienswijze ten dien opzigte openbaarde.

Het aangevoerde is ongetwijfeld voldoende, om ons in het maaksel van het geraamte een algemeen plan te doen herkennen, dat zich naar de behoeften der dieren wijzigt, en hierdoor te weeg brengt, dat gelijksoortige deelen tot een zeer ongelijksoortig doel werkzaam kunnen wezen. De ribben b. v. die in den mensch den bewegelijken borstwand vormen, stellen het ruggeschild van de Schildpad zamen, worden ledematen, waardoor de Slang hare kruipende beweging uitoefent en ondersteunen den vleugel in de vliegende Draak.

De bovenste of voorste ledematen, welke in den mensch slechts ten doel hebben, om aan de hand, als werktuig der werktuigen, de meest mogelijke volmaaktheid te geven, worden in de Vledermuis door eene eenvoudige verlenging der vingerleden en door een daar tusschen uitgespannen huidvlies tot vleugel, in de Cetaceën tot borstvin, in de Kat tot wapen. Maar hoe groot dat verschil ook zijn moge, steeds valt het gemakkelijk den grondvorm der menschelijke bovenste extremiteit, en aldus een algemeen vormingsplan er in te herkennen. De achterste ledematen zijn in de viervoetige gewervelde dieren de hefboomen, waardoor het ligchaam voorwaarts wordt bewogen, terwijl de voorsten bij hen slechts bewege-

lijke steunpunten des ligchaams worden. In sommigen krijgen zij een groot overwigt, waardoor de springende beweging wordt te weeg gebragt; in anderen verdwijnen zij, waardoor het zwemmen de eenige voor hen geschikte beweging wordt. Daar waar zij bestaan, vertoonen zij, hoewel met menigvuldige wijziging, den grondvorm der onderste ledematen van den mensch

Behalve dit inwendig geraamte, komt bij vele gewervelde dieren ook een huidgeraamte voor. Dit is dikwerf alleen van hoornachtige gesteldheid; maar het kan ook wezentlijk beenachtig zijn, gelijk de Lepidosteus en Ostracion onder de Visschen, de Schildpad, de beenplaten in de huid van den Krokodil, enz., ons daarvan bewijs leveren. Ook is hier en daar nog beenachtige zelfstandigheid aan weeke deelen toegevoegd, b. v. de kieuwbogen in de Visschen, de beenige ring aan het oog der Vogels, de beenplaat aan den slagaderlijken mond der linkerhartkamer in de herkaauwende dieren, enz.

Gedeeltelijk behooren ook daartoe die gewigtige toevoegsels der kaken, waaraan men den naam van tanden geeft. Zij komen alleen in gewervelde dieren voor en zullen later eene afzonderlijke beschrijving vorderen.

In de overige bewerktuiging zijn de gewervelde dieren in geene zoo bepaalde grondtrekken van de ongewervelden onderscheiden. Zij bezitten in den regel vier zintuigen, gezigt, gehoor, smaak en reuk, waarbij in sommigen nog de tastzin komt. Er is in den regel een paar oogen aanwezig, welke slechts in eene enkele Vischsoort, in den Anableps tetrophthalmus, eenen schijn van verdubbeling, althans in het uitwendige, vertoonen. De gezigtstoestel is onvolkomen in die gewervelde dieren, waarin hij, wegens hunne levenswijze, en vooral wegens de middenstof waarin zij verkeeren, van geen nut kan zijn. Men vindt daarvan voorbeelden bij Zoogdieren, Visschen en Reptiliën (Mol, Blindmuis, Myxine, Caecilia), maar uit den aard der zaak geen enkel bij Vogels. De gehoortoestel is meer algemeen aanwezig; reuk schijnt zelden te ontbreken; de smaak wordt echter in enkele gewervelden gemist.

In het zenuwstelsel is het verschil met de ongewervelde dieren voornamelijk gelegen in de scheiding tusschen hersenen, kleine hersenen en ruggemerg, als ook in de aanwezigheid

van een zenuwknoopenstelsel. Hierdoor overtreffen de gewervelde dieren de ongewervelden in geestelijke werkzaamheid, waarbij allengs eene opklimming van de Visschen tot aan de Zoogdieren wordt opgemerkt.

Voor den spijsverteringstoestel is een hoofdkenmerk gelegen in de dwarsche plaatsing der mondspleet, waarvan de beide kaken in verticale rigting op elkander inwerken. De eenige uitzondering daarop wordt geleverd door de Cyclostomata onder de Visschen en door den Amphioxus lanceolatus. De spijsbuis is in den regel verdeeld in slokdarm, maag en darmbuis, en meestal met hare klierachtige aanhangsels gelegen in het achterste of buikgedeelte der holte van den tronk. De lever is in al de gewervelde dieren een ingewand van groote beteekenis. Zij ontvangt een eigen toevoer van bloed uit de chijlbereidende werktuigen, door middel van de poortader. Gewoonlijk is zij asymmetrisch in twee helften gedeeld, waarvan de grootste helft bij de Zoogdieren in de regter- en bij de Visschen in de linker-helft der bovenbuikstreek ligt. In een vroeger tijdperk van ontwikkeling zijn echter de beide helften gelijk in al de gewervelde dieren, welk kenmerk bewaard blijft in de Vogels. De alvleeschklier, waarvan men, onder de ongewervelde dieren, de eerste aanduiding aantreft in de koppootige Weekdieren, is een werktuig van groote beteekenis in de hoogere gewervelde dieren. Ook de milt vertoont zich het eerst in de gewervelde dieren. Aan haar bestaan hecht zich eenigzins dat der opslorpende vaten, welke in geen der ongewervelde dieren worden gevonden, en waarvan de Visschen de eerste sporen aangeven. Met uitzondering van den Amphioxus wordt het bloed in al de gewervelde dieren bewogen door een enkel spierachtig werktuig of hart, gelegen in het voorste of borstgedeelte van den tronk. De bloedvaten vormen een volkomen gesloten stelsel; door slagaders aangevoerd, wordt het bloed weder teruggevoerd door aderen, zonder ooit uitgestort te worden in de opene ruimten, welke het zoogenaamd *Phlebenterismus* der ongewervelde dieren te weeg brengen. Met uitzondering ook van den Amphioxus is het bloed in al de gewervelde dieren rood gekleurd door bloedligchaampjes, welke alleen in hen en in zeer weinige Ringwormen eene roode kleur hebben.

De ademhalingstoestel verkrijgt in de gewervelde dieren eene hooge mate van volkomenheid. De werktuigen tot ademhaling bevinden zich altijd nabij het hart, en zijn daarmede bij allen in onmiddellijke gemeenschap. Van het aderlijk bloed gaat althans altijd een gedeelte door den toestel tot ademhaling heen, voor dat het hierdoor gezuiverd teruggevoerd wordt naar de onderscheiden ligchaamsdeelen. Aan den toestel tot ademhaling zijn altijd spieren gevoegd, waardoor het mogelijk wordt hem in twee verschillende tijdperken tot inademing en tot uitademing werkzaam te doen zijn. De wijze hoe verschilt naar mate of het water of dadelijk de lucht tot de ademhaling gebezigd wordt. Steeds is de keelholte de weg, waardoor de lucht wordt ingeademd, en zij dient evenzoo tot uitademing bij de Zoogdieren en bij de Vogels; maar in de Visschen en in de Kikvorschsoorten met blijvende kieuwen heeft de uitademing plaats door zijdelingsche spleten achter het hoofd, welke de uitgangen zijn eener eigene kieuwholte. Deze spleten en de kieuwbogen zijn in een vroeg tijdperk van ontwikkeling aan al de gewervelde dieren eigen, en bij sommigen blijven zij tegelijk met den luchtvoerenden toestel bestaan, zoo als de Proteus en andere gestaarte Batrachiën ons daarvan het bewijs zullen leveren.

Nieren, waarvan men ter naauwernood eene aanduiding vindt in de ongewervelde dieren, zijn in al de gewervelden aanwezig. Zij hebben een grooten invloed op de zuivering van het bloed.

Het vermogen tot ontwikkeling van dierlijke warmte is bij de gewervelde dieren grooter dan bij de ongewervelden en neemt met de volmaaktheid van den toestel tot den bloedsomloop en ademhaling regelmatig toe, gelijk de tegenstelling tusschen Visschen en Amphibiën aan de eene, en Vogels en Zoogdieren aan de andere zijde, daarvan een uitmuntend bewijs levert.

Sexuele tegenstelling komt in al de gewervelde dieren voor. Geslachtelijke vereeniging wordt echter alleen in de drie hoogere klassen uitgevoerd. Naar gelang der wijze, waarop de ontwikkeling der eijeren plaats heeft, worden zij in eijerleggenden en levendbarenden verdeeld. In schier allen heeft de vrucht.

welke uit het ei te voorschijn treedt, de algemeene kenmerken der klasse waartoe zij behoort, en ontwikkelen zich in haar spoedig en met regelmatige en onafgebroken opvolging de kenmerken van de orde, van het geslacht en van de soort. Er grijpen dus bij hen geene eigentlijke metamorphosen plaats, waarop slechts de Batrachiën in dien zin eene uitzondering maken, dat de veranderingen welke bij de overige gewervelde dieren in het ei plaats vinden, bij hen na de geboorte geschieden. Men brengt tot de gewervelde dieren: 1. Zoogdieren; 2. Vogels; 3. Kruipende dieren; 4. Visschen.

De algemeene kenmerken der Zoogdieren zijn:

Warmbloedig; volkomen dubbel hart met gaaf middelschot; ademhaling door longen, geplaatst in eene volkomene borstkas, door het middenrif van de buikholte gescheiden. Ligchaam naakt of met haar bedekt, waaruit zich in enkele schilden of hoornachtige platen vormen. Twee paar ledematen. In de Cetaceën alleen de voorste aanwezig, onder den vorm van vinnen. Levendbarend en zogend.

De klasse der Zoogdieren wordt verdeeld in 13 orden: 1. tweehandige; 2. vierhandige; 3. vleugelhandige; 4. insectetende; 5. verscheurende; 6. knaagdieren; 7. tandelooze; 8. veelhoevige; 9. herkaauwende; 10. eenhoevige; 11. walvischsoortige; 12. buideldieren; 13. vogelbekdieren.

Aan elk dezer wijden wij een afzonderlijk hoofdstuk, waarbij wij echter de tweehandige buiten spraak laten, als zijnde de natuurlijke geschiedenis van den mensch niet het doel van dit werk.

ZESDE HOOFDSTUK.

VIERHANDIGE ZOOGDIEREN. (QUADRUMANA.)

Litteratuur:

C. J. TEMMINCK, Monographies de mammalogie, Tom. II, 12. Monographie sur le genre Singe (Simia LINN.).
P. CAMPER, Over den Orang-Outang en eenige andere Aapsoorten. Amsterdam 1782.
R. OWEN, On the osteology of the Chimpanzee and Orang-Utan. Trans. of the Zoolog. Society of London, Vol I. p. 343. London 1835.
G. SANDIFORT, Ontleedkundige beschrijving van een volwassen Orang-Oetan.
H. SCHLEGEL en S. MULLER, Bijdragen tot de natuurlijke historie van den Orang-Oetan, in: Verhand. over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche Overzeesche bezittingen. Leiden 1840.
E. TYSON, Orang-Outang sive homo sylvestris. Londen 1699.
T. S. TRAILL, Observations on the anatomy of the Orang-Outang. Mem. of the Wernerian society, Vol. III. Edinburgh 1821, pag 1.
J. GEOFFROIJ ST. HILAIRE etc. Catalogue méthodique de la collection des mammifères. Introduction et catalogue des Primates. Paris 1851.
W. VROLIK, Rech. d'anatomie comparée sur le Chimpansé. Amsterdam 1841.
SCHROEDER VAN DER KOLK et W. VROLIK, Recherches d'anatomie comparée sur le genre Stenops d'Illiger, in: Bijdragen tot de dierkunde, uitgegeven door het Genootschap Natura Artis Magistra te Amsterdam.
BURMEISTER, Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung Tarsius. Berlin 1846.

Simia quam similis turpissima bestia nobis.

ENNIUS.

Aan de vierhandige Zoogdieren zij de eerste rang gegeven, in onze beschouwing der dierenwereld. Hun naam is ontleend aan de inrigting zoowel van den duim, als van den achterteen, welke van de overige vingers en teenen afstaan

waardoor deze dieren even gemakkelijk met den voet, als met de hand voorwerpen kunnen aanvatten. Wegens verschil in inwendig maaksel en in uitwendige gedaante, heeft men hen verdeeld in twee groote hoofdgroepen, die der *Apen* en der Half-Apen of *Makis* (*Simiae* en *Prosimiae* of *Lemurinae*). Onder de Apen vormen weder die der oude wereld, of de *Simiae catarrhinae* GEOFFR. eene hoofdgroep, welke onderscheiden is van die der nieuwe wereld, *Simiae platyrrhinae* GEOFFR., en onder de eersten munten boven alle overigen, door hunne overeenkomst met den mensch uit, de Orang-Oetan, de Chimpansé, de Gorilla en de Gibbon. Men gaf hun daarom den naam van Anthropomorphen. Bij allen, hoewel niet in dezelfde mate, vertoont zich de toenadering tot den menschelijken vorm in de gedaante en meestal ook in het getal der tanden, in welving des schedels, geringe uitpuiling van het aangezigt, gewelfde borstkas, platten rug, gemis van staart en van eeltachtig achterdeel, platte nagels aan vingers en teenen, waarvan de toppen dezelfde lijnen vertoonen als bij den mensch, naakt aangezigt bij bejaarde Orang-Oetans met knevel en baard bezet, ronde kin en gezwollen lippen, wenkbraauwen, oogleden en uitwendig oor, vooral bij den Chimpansé en bij den Gorilla, gelijkvormig aan die van den mensch. Het ligchaam is minder behaard dan van de overige Apen, en in de rigting der haren vertoont zich zelfs eenige toenadering tot den mensch, door de rigting naar voren van het hoofdhaar, en door hetgeen men aan den elleboog ziet plaats grijpen, alwaar het haar van den bovenarm naar beneden, en van den voorarm naar boven gerigt is.

Bovenal geldt deze toenadering van den Gorilla. De Carthaagsche Admiraal HANNON schijnt dezen reus der Quadrumanen reeds gekend te hebben 510 jaren vóór de geboorte van CHRISTUS. Hij werd onlangs op nieuw in de boschrijke binnenlanden van de westkust van Afrika ontdekt, en het is te vermoeden dat wij spoedig van hem eene naauwkeurige ontleedkundige beschrijving en natuurlijke geschiedenis zullen bezitten. Voor het oogenblik heeft men daarvan slechts enkele onvolkomen fragmenten[1]). Voor zoo verre wij echter daaruit

[1]) R. OWEN, Osteological contributions to the natural history of the Chimpanzees,

mogen besluiten, is het genoegzaam zeker, dat bij hem, even als bij de overige Anthropomorphen, de overeenkomst met den mensch in den stand des ligchaams en in de inrigting der ledematen wegvalt. Bij allen, maar vooral bij de Gibbons, winnen de bovenste of voorste ledematen het zoo zeer in lengte van de onderste of achterste, dat zij hierdoor wel zeer geschikte werktuigen worden, maar bij de beweging op vier pooten en derhalve op een horizontaal vlak eene zekere belemmering te weeg brengen. De Orang-Oetan en de Chimpansé steunen zich alsdan op de rugvlakte der handen en gaan even als iemand, die zich op krukken voortsleept, hetgeen vooral van den Orang-Oetan geldt. Hunne houding is daarbij schuins naar boven gebogen. Wankeling in den gang wordt verder te weeg gebragt door de smalle en lange voetzool en door haren stand, die ongeveer met dien van den horrelvoet bij den mensch overeenkomt. Dit alles gevoegd bij de lange teenen en bij den vorm en rigting van den grooten teen, maakt van den voet een uitstekend werktuig tot klimmen, maar een zeer ongeschikt steunpunt bij den gewonen gang op den grond. Niet minder geldt zulks van de hand. De smalle en lange handpalm, de lange en gebogen vingers, de korte en achterwaarts verdrongen duim, maken van haar, vooral bij den Orang-Oetan, niet veel meer dan een werktuig tot beweging, geheel achterstaande bij de voortreffelijkheid van de menschelijke hand, als uitvoerende magt zijner geestvermogens, of, zoo als ARISTOTELES zegt, als werktuig der werktuigen. Zoo dit reeds eenen scheidsmuur tusschen den mensch en de Anthropomorphen optrekt, niet minder wijken zij van elkander af door de bijzonderheid, dat bij den mensch de veredeling van den vorm in den regel met den leeftijd toeneemt, bij de Anthropomorphen daarentegen de uitwendige gedaante zich meer en meer verdierlijkt, hoe ouder zij worden. Dit is vooral voor den Orang-Oetan bewezen, gelijk de scherpe kammen op den schedel en de zware zijkwabben aan het aangezigt dat bij oude mannetjes bewijzen.

Troglodytes GEOFFROY, including the description of the skull of a large species *Troglodytes Gorilla* SAVAGE etc.; in Transact. of the Zoological Society, Vol III, part VI, p. 381.
Note sur le Gorilla par M. J. GEOFFROY-ST.-HILAIRE; in: Ann. d. S, nat. 3me Série. 7e année. Tom. XVI, p. 154

Al deze Anthropomorphen zijn boschbewoners. De eilanden Borneo en Sumatra zijn het vaderland van den Orang-Oetan. De westkust van Afrika wordt door den Chimpansé en door den Gorilla bewoond, alwaar de eerste zich meer in de nabijheid der kust, de tweede in de digte bosschen van het binnenland ophoudt. De Gibbons worden alleen op de eilanden van den Indischen Archipel gevonden. In levenswijze en zeden komen zij in de hoofdzaak overeen. De Orang-Oetan leeft bij voorkeur in lage, vlakke streken en vooral in sombere, moerassige bosschen, verre van de verblijfplaatsen der menschen. In den natuurstaat is hij schuw en wild, maar tevens zwaarmoedig, rustig en traag. Hoewel voorzien van groote ligchaamskracht, gebruikt hij haar zelden, om aanvallenderwijze te handelen. Vervolgd, neemt hij spoedig de vlugt, en heeft hij daarbij de zonderlinge gewoonte, om de takken achter zich af te breken, als wilde hij den weg vernielen, waarop men hem zoude kunnen vervolgen.

De Gorilla daarentegen wordt als zeer moedig en woest beschreven, zoodat hij nooit wijkt, maar dikwerf aanvallenderwijze handelt, waarbij zijne buitengemeene ligchaamskracht hem tot een hoogst gevaarlijken vijand maakt. Men zegt dat hij op den jager, die op hem heeft aangelegd, toeloopt, het uiteinde van den loop des geweers tusschen de tanden pakt, en dit spoedig verbrijzelt of zamenknijpt, zoo men hem niet door een gelukkig schot nedervelt. Mist dit schot of weigert het geweer, dan is de schutter binnen weinige oogenblikken gewurgd. Geen wonder dan ook, dat de negers hem meer dan den leeuw vreezen, en dat het dooden van eenen Gorilla voor eene groote heldendaad geldt. Opmerkelijk is het, dat hij, even als de Chimpansé en de Orang-Oetan, meer zijne handen dan zijn gebit als wapen gebruikt.

De neiging tot maatschappelijke vereeniging is bij den Orang-Oetan, den Gorilla en den Chimpansé gering. Hoogst zeldzaam vindt men er kleine troepjes van bijeen. Zij houden alle drie hun verblijf op boomen, waarop zij zich eene soort van nest bouwen. Hetgeen men van het maken van hutten door hen verhaalt, behoort tot de fabelen. In de wijze, waarop zij zich tot den slaap ter nederleggen, komen zij geheel met den mensch overeen. Nimmer toch hur-

ken zij op takken neder, maar plaatsen zich daarentegen op den rug, waarmede dan ook bij hen in verband is het gemis van eeltplekken aan het achterdeel. Allen zijn vruchtetend. Geluid doen zij in den regel niet hooren, of het bepaalt zich althans bij den Orang-Oetan en bij den Chimpansé tot snurkende toonen, geuit met vooruitstekende lippen, waarop eenig gebrom volgt met open mond en opgeblazen luchtzak. Hunne zintuigen zijn weinig ontwikkeld. Omtrent den duur der dragt is niets bekend. Het jong van den Orang-Oetan blijft lang bij de moeder, en wordt door haar gedragen, terwijl het zich aan de voorvlakte der borst vastklemt. De ontwikkeling geschiedt langzaam; voor den Orang-Oetan, die het best gekend is, heeft men haar op tien tot vijftien jaar berekend. Volgens de meening der Dajakkers bereikt hij eenen leeftijd van 40 tot 50 jaren. Men vindt somtijds geheel tandeloozen.

Uit deze vlugtige schets vat men geenen grooten dunk op van den Orang-Oetan, en voor zoo verre deze bekend zijn, ook van den Gorilla en van den Chimpansé, in den natuurstaat. Hunne verstandelijke vermogens beantwoorden geenszins aan de opvatting door den Orang-Oetan en door den Chimpansé in hunnen jeugdigen leeftijd en in gevangen staat verkregen. Alsdan ontwikkelen beide en vooral, naar de ondervinding welke ik mij daarvan kon verschaffen, de Orang-Oetan, eenige gevatheid en doorzigt, welke hooger schijnen te staan, dan gewoonlijk bij Zoogdieren. Gaan zij daarin ook door leeftijd terug, even als in ligchaamsbouw en uitwendige gedaante? Maar hoe dat ook zij, vreemd blijft steeds deze in den natuurstaat gebrekkige intellectuele verhouding, welke als ware het in tegenspraak is met de toenadering tot den menschelijken vorm. Geen wonder dan ook dat het minder beschaafd volk, in welks nabijheid de Orang-Oetan leeft, meent dat hij slechts den schijn van deze stompzinnigheid en van het gemis van spraak aanneemt, opdat men hem niet tot werken dwinge.

Onder de Gibbons, behoort in de eerste plaats melding gemaakt te worden van den Siamang, vermits hij meer nog dan de overigen den mensch nabij komt. Men vindt er op Sumatra, alwaar hij alleen voorkomt, meestal groote troepen van, aangevoerd door een opperhoofd, dat door de Maleijers voor

onkwetsbaar gehouden wordt. Bij het opgaan en ondergaan der zon heffen zij een vervaarlijk geschreeuw aan, maar het overig gedeelte van den dag hoort men hen niet. Hunne bewegingen zijn langzaam en log, zonder groote vastheid bij hunne sprongen. Op den grond is hun gang als die van eenen grijsaard, die op krukken snel wil loopen. Als een uit den troep gekwetst wordt, laten zij hem liggen, zonder er zich verder over te bekommeren. Voor hunne jongen leggen zij echter eene groote zorg en liefde aan den dag: „C'est un spectacle curieux," zegt DUVAUCEL, „que de voir ces femelles porter leurs enfants à la rivière, les débarbouiller malgré leurs plaintes, les essuyer, les secher, et donner à leur propreté un temps et des soins, que dans bien de cas nos propres enfants pourraient envier." De Siamangs zijn zeer waakzaam en hebben een scherp gehoor, zoodat zij zich bij het minste gedruisch op de vlugt begeven. In den gevangen staat schijnen zij voor eenige opvoeding vatbaar. RAFFLES heet hen mak en handelbaar en GEORGE BENNETT, die eenen Siamang tot reisgenoot had, noemt dezen levendig, slim en voor gehechtheid vatbaar.

De overige Gibbons bewonen de bergachtige streken van den Indischen Archipel [1]), en blijven aldaar binnen de grenzen der vijgenbosschen, in kleine troepen op bergruggen en minder steile hellingen. Bij het minste gedruisch ijlen zij den berg af en verdwijnen in de donkere valleijen, alwaar zij zich op de kroonen van hoog gestamde boomen ophouden, welke zij schier nooit verlaten, maar waaruit zij zich van den een naar den anderen tak, door middel hunner lange armen slingeren, met eene snelheid, schier aan de vlugt eens vogels gelijk. Zelden grijpen zij daarbij mis, gelijk ik dit zelfs in den gevangen staat bij eenen Hylobates variegatus opmerkte. Op den grond is hunne beweging waggelend springen, dat alleen op de achterpooten geschiedt, waarbij zij zich, gelijk ik herhaaldelijk bij den Wouwou zag, met de lange voorpooten in evenwigt houden.

Zoo wij van de Gibbons af onze vergelijkende beschouwing der Aapsoorten voortzetten, zien wij allengs de gelijkvormigheid met den mensch op den achtergrond geraken, en vervangen worden door eene trapsgewijze toenadering tot den vorm der

[1]) De *Hylobates variegatus* op Sumatra, *H. Leucinces* op Java, *H. concolor* op Borneo.

Carnivoren, welke zich vooral sterk in den Mandrill uitdrukt. Dit althans is het geval met de Apen der oude wereld, gelijk reeds op eene merkwaardige wijze door de Slank-Apen wordt aangetoond, waartoe in Azië de Semnopitheci, en in Afrika de Colobi behooren. Hun zijn eene slanke ligchaamsgestalte, een lange staart en lange achterpooten eigen. Hunne kaken puilen niet sterk uit; het achterdeel des ligchaams is eeltachtig en de wangzakken ontbreken. Zij leven meestal gezellig bijeen in troepen van 5—15—25. Door hun voedsel, dat uit vijgen en uit de bloesems van *Erythrina indica* bestaat, zijn zij bepaaldelijk aan wouden gebonden, aan wier zoomen zij zich ophouden, in de nabijheid van rivieren en meren. Over dag doorkruisen zij het bosch in kleine troepen, en tegen den avond keeren zij naar den oever van het water terug, alwaar meestal een groote boom hun tot gemeenschappelijk nachtverblijf dient. De avondschemering zoowel als het morgenrood wordt door hen begroet, of met een dof brommend geluid of met eene vrolijk schaterende stem. In hunne bewegingen zijn zij levendig, dartel en vlug. Ruppell zag eenen Colobus eenmaal van eenen boom ter hoogte van 40 voet springen. Hunne inborst is zacht en vreesachtig, zonder ooit eenige woestheid te verraden, waardoor zij ook nimmer groote schade te weeg brengen.

Hoogst zonderling is eene overlevering, welke den Semnopithecus entellus of Hamman der Hindoes geldt, eenen Slank-Aap op het vaste land van Indië van den Himmalaya tot aan kaap Comorin, die zou behoord hebben tot het koningrijk der Apen, dat rama hielp in de verovering van Ceylon. Men blijft hem daarom heden nog vereeren, zoodat hij den vrijen toegang heeft tot de woningen der dorpelingen, en de priesters de Entelli dagelijks in het westelijke gedeelte van Indostan aan de deuren der tempels voeden.

Afwijkender nog van den menschelijken vorm is die der Cercopitheken en vooral der Inui. Uitpuilende kaken, wangzakken, naakte eeltplekken aan het achterdeel, een lange, maar niet tengere staart, korte voorpooten zijn de kenmerken der Cercopitheken.

Een staart, welke allengs korter wordt en eindelijk in den Inuus ecaudatus of sylvanus verdwijnt, nog sterker uitpuilende

kaken, neusgaten, welke zich bovenwaarts in schuinsche rigting openen, en een sterk ontwikkelde boven-oogkasrand geven aan de Inui eene eigenaardige, woeste, sluwe, achterdochtige en hierdoor hoogst onaangename physionomie.

De Cercopitheken zijn met uitzondering van drie Indische soorten, C. cynomolgus, C. radiatus en C. pileatus, inwoners van Afrika; de meest verspreide soort is de C. cynomolgus schier op al de eilanden van den Indischen Archipel tot in Senegal toe en op de kust van Guinea. De Cercopitheken voeden zich met vruchten, plantenzaden, insecten, vogeleijeren en somtijds ook met kleinere dieren. In klimmen en springen leggen zij eene groote vaardigheid en vlugheid aan den dag. Hun viervoetige gang daarentegen is altijd eenigzins moeijelijk. Opmerkelijk is het, dat zij zich aan eigen districten binden, in wier omtrek zij ook geene andere soorten dulden. Dit is zoo sterk ingeprent, dat zij deze gewoonte zelfs in menageriën blijven behouden.

De Inui bewonen zoowel Oost-Indië als de Barbarijsche kust, waarvan de I. sylvanus naar de rots van Gibraltar schijnt overgebragt te zijn. Hij is de Pithecos der ouden. De meest verspreide soort is de I. nemestrinus of Laponder-Aap, op Borneo en Sumatra. Al de Inui zijn in jeugdigen leeftijd gemakkelijk te temmen en zachtzinnig. Later worden zij ontembaar en zeer kwaadaardig. De jonge Laponder-Apen b. v. worden in Sumatra afgerigt tot het beklauteren van Kokospalmen en het afwerpen van noten. Oud zijn zij nooit te vertrouwen. Van den Malbrouc teekent F. CUVIER op, dat hij altijd van achteren aanvalt en op het oogenblik, als men er niet op verdacht is, waarbij hij dan zoowel met zijne tanden, als met zijne nagels tracht te verwonden. De roofzucht der Inui is groot; zij vereenigen zich daartoe in troepen en rigten bij hunne strooptogten groote verwoestingen aan. Hiertoe zijn ook hunne zintuigen scherp en hunne geestvermogens goed ontwikkeld. Tot snellen vervoer van hunnen roof zijn zij van wangzakken voorzien. Bij een paar soorten heeft men eenige menstruatie opgemerkt. Omtrent de zwangerschap zijn eenige waarnemingen door F. CUVIER bij I. rhesus geschied. De dragt duurt vermoedelijk zeven maanden. Terstond na de geboorte hechtte zich het zeer vaardige en levendige jong aan den

buikwand der moeder, waarbij het nooit een eenmaal aangevat haar losliet. Beurtelings werd dan de eene, dan de andere tepel tot het zogen aangegrepen. De moeder had er, gedurende de zogingsperiode, groote zorg en liefde voor. Daarna duldde zij niet, dat het eenig voedsel van haar tot zich nam, hoewel zij er voor het overige op vriendschappelijken voet mede bleef voortleven.

De afdeeling der Apen van de oude wereld sluit met de Cynocephalen of Bavianen. Een krachtvol gebit en stomp afgesneden kaken, waarin zich de neusgaten van voren openen, geven hun eene groote overeenkomst met het uitzigt van den hond, waaraan hun naam van Hondskop-Apen ontleend is. Door de wangzakken en de eeltplekken van het achterdeel komen zij met de Cercopitheken en met de Inui overeen. De staart is of kort, dik en in eenen haarborstel eindigende, of hij ontbreekt te eenenmale. Het groote hoofd, het krachtvol gebit, het verborgen zijn der oogen onder de uitspringende wenkbraauwbogen, de uitpuiling der kaken geven aan de Cynocephalen een onaangenaam en schrikbarend uitzigt, hetgeen overigens geheel beantwoordt aan hunne woeste, walgelijke en geduchte handelingen. De verlenging van het aangezigt en het overwigt van de voorste boven de achterste helft van het hoofd zijn welligt oorzaak, dat de Cynocephalen zeldzamer dan de overige Apen den opgerigten stand aannemen en daarmede ook slechts korteren tijd kunnen volhouden. Zij hebben hierdoor, als ook door de meer gelijkvormige lengte van de voor- en achterpooten, een veel gemakkelijker viervoetigen gang dan de overige Apen. Hunne handelingen zoo wel als hun organisch maaksel doen hen met de Carnivoren verwant zijn. Hun voedsel bestaat in plantaardige wortels, vruchten, eijeren, insecten, vogels en kleinere zoogdieren. Even als de Inui gaan zij daartoe met groote troepen op roof uit, en vullen daarbij altijd het eerst hunne wangzakken. Hunne driften zijn hevig, vooral de geslachtsdrift, welke dikwerf door het gezigt van vrouwen wordt opgewekt. In jeugdigen leeftijd zijn zij leerzaam en handelbaar; later worden zij ontembaar en gevaarlijk [1]). Hunne bewegingen zijn vlug en woest, en

1) F. Cuvier geeft daarvan, ten opzigte van eenen Cynocephalus porcarius, het volgende verhaal: „Le mâle perdit bientôt sa docilité. Un jour qu'il s'était échappé de sa loge, dans

vooral hunne sprongen geweldig. Men heeft bij hen eene wezentlijke menstruatie opgemerkt. Hunne ligchaamsontwikkeling geschiedt langzaam, zoodat zij slechts op hun tiende levensjaar volwassen mogen heeten, en hun leven meestal tot dertig of veertig jaar gerekt wordt.

De tweede hoofdgroep der Apen of die der nieuwe wereld onderscheidt zich van die der oude wereld, door een meer rondachtig hoofd, en door neusgaten welke zich zijwaarts aan een grooten neus bevinden. Hun staart loopt achterwaarts in geledingen uit, waardoor hij bij sommigen zich om voorwerpen krullen en er zich aan vasthechten kan, hetgeen hem den naam van grijpstaart deed geven. De eeltplekken aan het achterdeel ontbreken. De ligchaamsbouw is klein en zwak; de inborst minder woest en eenigzins melancholisch. Voegt men de geslachten, welke er toe behooren, in juiste orde te zamen, dan blijkt het, dat zij eene afdalende reeks vormen, welke met den Brulaap begint en bij den Ouistiti ophoudt, om door dezen over te gaan in de Lemurina en zoo doende, in den vorm der insectetende Zoogdieren, waarbij zich de belangrijke bijzonderheid voegt, dat juist deze overgangsvorm, door den Ouistiti geleverd, diegene is, welke, hoewel zeer in het klein, het meest met den mensch overeenkomt. Op deze wijze vormen zij eene geheel natuurlijke reeks, welke evenwijdig naast die der oude wereld geplaatst is, en zich, even als zulks met zoo vele andere dieren-familiën in Amerika plaats heeft, door min volkomen vormen onderscheidt, en vooral een zwakkeren ligchaamsbouw vertoont, dan hare vertegenwoordigers in de oude wereld. Men heet hen *Simiae platyrrhinae* of *Cebinae*, en stelt aan hun hoofd diegene, waarvan de grijpstaart aan zijn uiteinde naakt is. De Brulaap (*Mycetes ursinus*)

„l'enceinte où il était renfermé, son gardien l'ayant imprudemment menacé d'un bâton „pour le faire rentrer, il se jeta sur lui, et en un clin d'oeil lui fit à la cuisse, avec „ses fortes canines, trois profondes blessures, qui pénétrèrent jusqu'au fémur, et qui „firent long-temps craindre pour la vie de cet homme. On ne parvint à le renfermer „que par un subterfuge qui réussirait toujours sur de tels animaux, dans des cas semblabes. Son gardien avait une fille qui lui donnait souvent à manger et à laquelle il „témoignait une affection particulière; elle se plaça du côté de la cage de cet animal, „opposé à la porte par laquelle il devait rentrer, et un homme fit semblant de la flatter „en s'approchant d'elle; dès qu'il s'en aperçut, il jeta un cri furieux, et pour se jeter „sur celui qui excitait sa jalousie, il s'élança dans sa cage, qui se renferma à l'instant même."

is daaronder de meest merkwaardige. Hij komt in Brazilië en Paraguay voor in gezelschappen van vijf tot tien. Vooral bewoont hij de zoomen der hooge en groote, oorspronkelijke bosschen in de nabijheid van rivieren en moerassen. Hij verlaat schier nooit de boomen, wier toppen hij vooral met eene geheele familie bewoont, en waarop hij met trage, langzaam klimmende beweging, als ware het van tak op tak voortkruipt. De grijpstaart werkt daarbij als eene vijfde extremiteit en steunt hem in zijne beweging. Hij slingert er echter zich nooit mede van den eenen tak naar den anderen, noch ook hecht hij zich met zijnen staart aan dien van een zijner soortgenooten, om aldus op gemakkelijker wijze eene rivier over te zwemmen, gelijk men ten onregte beweerd heeft. Op de boomen, welke hij nimmer verlaat, vindt hij gereedelijk zijn voedsel in bladen en vruchten, en tot drank gebruikt hij het water dat zich op takken of op de lianen verzamelt, welke in de beken of rivieren aan den zoom der bosschen hangen. Zijne intellectuele vermogens zijn gering, en van de levendigheid, welke de Cercopitheken en de Inui openbaren, vindt men bij hem geen spoor. Voor hunne jongen dragen de Brulapen de grootste zorg; de moeders dragen het jong op den rug of onder den arm, waarbij het zich met zijnen grijpstaart rondom het moederlijk ligchaam vastklemt. Spix zag eenmaal de liefde voor het jong op eene aandoenlijke wijze door een gekwetst wijfje geopenbaard. Voor dat zij stierf, plaatste zij het jong op eenen tak, als ware het de laatste zorg, welke zij er voor aan den dag kon leggen.

Hoogst eigenaardig is het trommelend geluid, waaraan hij den naam van Brulaap verschuldigd is. Het meest wordt het door de oude mannetjes geuit; van daar het sprookje, dat er bij elk gezelschap een voorzanger is. Von humboldt beschreef op treffende wijze den indruk, welken het eentoonig, klagend gehuil des Brulaaps in den nacht te weeg brengt. Het vermengt zich met het gefluit der kleine Sapajous, met het snurkend gebrom van den Douroucouli, het afgebroken geschreeuw van den Jaguar en van den Cuguar, van den Pecari, van den Luiaard en van vele Vogelen. De Indianen zeggen bij dergelijke bonte mengeling van toonen, dat de dieren zich in het

genot der volle maan verlustigen; maar volgens den genoemden zoo scherpzinnigen reiziger, is het veeleer de uitdrukking van een tooneel van strijd. Van den Jaguar vervolgd, trachten de Pecari en de Tapir zich eenen weg te banen door het digt begroeide kreupelhout. Door het gekraak verschrikt, vermengen de Apen hun geschreeuw met dat der grootere dieren. Zij doen de gezellig bijeen nestelende Vogelgeslachten ontwaken, en zoo komt eindelijk de geheele dierlijke bevolking van het woud in eenen staat van onrust en oproer.

Met de Brulapen zijn de Slingerapen (*Ateles*) zeer verwant. Een kleine kop, lange, tengere ledematen, een lange, krachtige spierachtige staart, naakt aan zijn uiteinde, onderscheidt hen. In eene enkele soort, de Boschduivel (*Ateles pentadactylus*) is de duim der voorhanden nog even zigtbaar; in de overige soorten ontbreekt hij te eenenmale. De Boschduivel doorkruist in benden van zes tot twaalf individus de oorspronkelijke bosschen van de moerasachtige streken van Brazilië en van Guyana. In hooge en dorre streken komt hij nooit voor. De inborst der Slingerapen is zeer zacht, waardoor zij, even als ook door hun zwak gebit, geheel onschadelijk worden. Voor het overige is hunne levenswijze in de hoofdzaak aan die der Brulapen gelijk. Ook zij verlaten de boomen nooit, en zelfs na hunnen dood blijven zij nog eenigen tijd met hunnen grijpstaat aan de takken hangen. Op den vlakken grond is hun gang moeijelijk en wankelend, vermits zij genoodzaakt zijn zich te steunen op den binnenrand van hunne voorste en op den buitenrand van hunne achterste handen. Zij vertegenwoordigen als ware het in Amerika de Semnopitheci van Azië en de Colobi van Afrika.

Met hen verwant zijn de Rolapen (*Cebus*), bij wie de grijpstaart aan zijn uiteinde met haar bedekt is. Een tamelijk rond hoofd, met weinig uitpuilende kaken, levendige, ronde oogen, die digt bijeen staan, ooren, die naar die van den mensch gelijken, en een zeer sprekend gelaat onderscheiden hen. De ledematen zijn sterk gespierd; de staart is dik, sterk behaard, minder grijpend dan van de Slingerapen en aan zijn uiteinde naar binnen omgekruld. In Brazilië, Paraguay en Guyana vindt men er troepen van vijf tot tien bijeen, die hun voedsel

in vruchten, insecten en kleine vogels zoeken. Hoewel ook boombewoners zijnde, binden zij zich echter niet aan eene bepaalde plaats. In hunne bewegingen leggen zij eene groote mate van levendigheid en vaardigheid aan den dag. Eigentlijk zijn zij den geheelen dag door in beweging en vlijen zij zich slechts des nachts op ineengevlochten takken neder, waarbij zij op den buik gaan liggen, de ledematen naar beneden laten hangen en zich met den staart bevestigen. Hunne zintuigen zijn niet zeer scherp, maar hunne geestvermogens zeer goed ontwikkeld. In gevangen staat zijn zij zachtzinnig en vertrouwelijk, maar wraakzuchtig, zoo men hen mishandelt. In nabootsing van hetgeen zij rondsom zich zien gebeuren, vooral zoo het tot eigen gebruik kan dienen, openbaren zij veel geheugen en oordeel [1]). Hunne zucht tot diefstal is echter zoo groot, dat hierdoor hun verstand dikwerf beneveld wordt, en er partij van getrokken kan worden om hen te vangen [2]). Hunne stem is gewoonlijk een zacht vogelachtig gefluit, somtijds met afwisselende toonen, even als het getjilp van kleine vogels. In sterke gemoedsaandoening uiten zij een schel geschreeuw. Hunne physionomie is zeer levendig en voor veel afwisseling vatbaar In toorn trekken zij de lippen op en ontblooten zij het gebit. Eene aanduiding van menstruatie is bij hen opgemerkt. Zij werpen één jong, waarvoor zij veel zorg aan den dag leggen. Zij dragen het op den rug of onder den arm.

Van de Rolapen onderscheiden zich de Sakis (*Pithecia*) en de Saimiris (*Callithrix*) door het wegvallen van het grijpvermogen in den staart. Merkwaardig door zijnen vorm en door zijne schier menschelijke physionomie, is onder de eersten de Jodenaap (*Pithecia israelita*), en bevallig mag onder de laatsten het Doodskop-aapje (*Callithrix sciurea*) heeten. In enkele soorten wordt de staart allengs korter en zoo wordt eindelijk de overgang gemaakt tot het geslacht *Brachijurus*, waarin de staart niet veel meer dan een knobbel is, ongeveer even als in den

1) Toen Rengger aan een zijner Rolapen een papier met eene wesp er in had gegeven, nam deze later nooit een stuk suiker in papier aan, zonder het aan zijn oor te houden, ten einde na te gaan, of er zich ook eenige beweging in openbaarde.

2) De jager snijdt een gat van één duim in doormeting in eene meloen, vult deze met maïs en bevestigt haar aan eenen boom. De Aap brengt zijne hand door de opening, ten einde zich van de maïs meester te maken. De gevulde hand kan niet terug getrokken worden. De Aap laat zich echter liever vangen, dan haar te openen.

Inuus ecaudatus der oude wereld. Zeer opmerkelijk is de overeenkomst met het menschelijke geslacht in de afbeelding, door J. GEOFFROY ST.-HILAIRE gegeven van den *B. rubicundus* [1]). Daarmede verwant zijn de Nachtapen (*Nyctipitheci*). Zij zijn onder de Apen de eenige voorbeelden van nachtdieren. Een groot oog, met eene glinsterende binnenvlakte, waardoor de terugkaatsing der lichtstralen of het zoogenaamde lichtgeven wordt te weeg gebragt, maakt hen daartoe geschikt. In inwendigen vorm vertegenwoordigen zij in Amerika de spookdieren van Azië en Afrika, waarvan zij echter in inwendig maaksel geheel onderscheiden zijn. RENGGER overviel den driestrepigen Nachtaap (*N. trivirgatus*) of Mirikina over dag in een hollen boomstam, en zag hem door het licht zoodanig verblind worden, dat hij geene geschikte bewegingen kon maken, hoewel hij met zijne scherpe tanden trachtte te bijten. In de duisternis verwijdt zich zijn pupil meer en meer, zoodat eindelijk de iris als verdwijnt. Zijn gehoor is zeer scherp, zoo als in den regel bij nachtdieren plaats heeft. Men kent er slechts twee soorten van, de eene uit Peru, de andere uit Brazilië en Guyana.

De Zijdeapen of Ouistitis (*Jacchus*) zijn diegene, waarmede de afdeeling der Apen van de nieuwe wereld sluit. Door hunne scherpe tanden, door de klaauwtjes, welke, met uitzondering van de platte nagels aan de duimen der achterste handen, de plaats der platte nagels van de overige Apen vervangen, door de wijze verder, waarop de duimen schier in eene rij met de overige vingers staan, verliezen zij het kenmerk der Quadrumanen, en naderen zij tot den vorm der insectetende Zoogdieren. Al de soorten, welke tot dit sierlijk geslacht behooren, bewonen in groote troepen de wouden van Brazilië, waar zij van tak tot tak springen, meer als vogels zulks plegen te doen, dan wel als Zoogdieren. Zij komen veel met Eekhoorns overeen, waarvan zij de plaats in Zuid-Amerika vervangen, dat toch in den *Sciurus aestuans* den eenigen vertegenwoordiger van dit geslacht bezit. Hun staart is langer dan het ligchaam en geheel slap. Zij bouwen echter geen nest, zoo als de Eekhoorns, en blijven ook niet op eene en dezelfde

[1]) Archives du Musée d'hist. natur., Tom. V, Livr. 4, p. 560, Pl. XXX.

plaats, maar trekken steeds heen en weder. Hunne stem is een loktoon, even als die van vele Vogels. Hunne geestvermogens zijn weinig ontwikkeld. Zij werpen somtijds twee jongen, meestal echter slechts één. De moeder draagt ze beide, het eene op den rug, het andere aan de borst.

Hetgeen echter in hunne natuurlijke geschiedenis als het meest belangrijke punt mag gelden, is hunne onbetwistbare overeenkomst met den mensch in uitwendige gedaante, in vorm des schedels en in uitdrukking van gelaat. Bij de beschouwing van levende Ouistitis wordt men als van zelven gedrongen, ze in het klein met een hoogbejaarden man te vergelijken.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER APEN.

Beenstelsel. — In den schedel der Anthropomorphen zijn ongetwijfeld de volgende punten van toenadering tot den mensch op te merken: gewelfd en ruim bekkeneel en weinig uitpuilend aangezigt, vooral in den Gorilla en in den Siamang; enkelvoudig voorhoofdsbeen; groot achterhoofdsgat, minder naar achteren verdrongen dan bij de overige Apen, vooral in den Gorilla; gemis van aangezigtsnaad aan het tusschen-kaakbeen; rondachtige kin, vooral in den Siamang; breede, met hunnen voorrand vrij staande, en in jeugdigen leeftijd bij den Chimpansé en Siamang, dubbele neusbeenderen, waarbij zich in den Gorilla zelfs eene welving hunner bovenvlakte voegt; niet zeer hoog kroonswijze uitsteeksel der onderkaak, waarvan de hoek, vooral bij den Siamang, meer tot eenen regthoek nadert. Opmerkelijk is het, dat deze punten van overeenkomst met den mensch in jeugdigen leeftijd sterker spreken dan naderhand, gelijk vooral in den Orang-Oetan blijkt door de ontwikkeling der kammen, waaraan de slaapspieren gehecht zijn, en door het schijnbaar minder overwigt van het bekkeneel, als uitwerksel van het meer uitgroeijen der kaken. De schedel verdierlijkt zich derhalve, als ware het, door leeftijd, hetgeen wij intusschen evenzeer van den algemeenen ligchaamsbouw en van de werkzaamheden van den geest hebben opgemerkt.

De Slank-Apen maken in den vorm des schedels eene soort van overgang van de Anthropomorphen tot de lagere Apen. Hun aangezigt puilt niet sterk uit; de aangezigtsnaad van het tusschen-kaakbeen verdwijnt in zeer bejaarden; de kroonnaad van het voorhoofdsbeen loopt achterwaarts in eene punt uit. De achterwaarts afloopende kin, de naauwheid der ruimte tusschen de oogkassen, het enkelvoudige neusbeen in de meerderheid der soorten, zijn de overige kenmerken, waardoor de Slank-Apen de lagere verhouding van hunnen schedelbouw openbaren.

Deze lagere rang verkondigt zich echter veel sterker in de Cercopitheken, de Inui en de Cynocephalen, waarin het platte achterhoofd, de vervaar-

lijke hoektanden, de stevige, uitpuilende jukbeensbogen, de sterk ontwikkelde spierlijnen en uitsteeksels, de uitstekende wenkbraauwbogen, en de geringe ruimte van het bekkeneel bijdragen, om aan het beenig hoofd een onaangenaam dierlijk uitzigt te geven, hetgeen in den Mandrill nog vermeerderd wordt door de zonderlinge opzwelling der bovenkaakbeenderen.

Voor de Apen der nieuwe wereld moet de schedel verdeeld worden, in den pyramiedevormigen, die hooger dan lang is, met plat achterhoofd en achterwaarts geplaatst groot achterhoofdsgat, gelijk in Mycetes, Nyctipithecus, Pithecia en Lagothrix, en in den langwerpigen, waarin de kaken uitpuilen, het achterhoofd bol is en het groot achterhoofdsgat zich bevindt in het midden van de grondvlakte des schedels, gelijk in de Saimiris, de Zijde-Apen, de Rol-Apen en de Slinger-Apen.

Zeer eigenaardig is de vorm van den schedel van den Brulaap met zijn verheven voorhoofd, plat en breed aangezigt, groote ruimte tusschen de beide oogkassen, twee neusbeenderen, schuins naar achteren wegvallende kin, hooge onderkaak met sterk uiteenwijkende takken, om er de blaasvormige opzwelling van het tongbeen tusschen te bergen, en den scherp afgesneden, ronden omtrek eener opening in het oogkasgedeelte van het jukbeen, welke intusschen evenzeer voorkomt in Lagothrix en Callithrix. Door den gezwollen achterwand der oogkas bieden Mycetes, Ateles, en Callithrix eene groote overeenkomst aan met den Hylobates van Oost-Indië.

Daar tegenover staan de verlenging en regelmatige afronding van den schedel in de Rolapen. Bij hen verlengt zich het voorhoofdsbeen achterwaarts in eene punt, welke zich tusschen de beide wandbeenderen invoegt. Aan het weinig uitpuilend aangezigt zijn twee neusbeenderen op te merken, als ook een gescheiden tusschenkaakbeen, en eene ronde kin, welke achterwaarts wegwijkt.

De toenadering tot den menschelijken vorm, welke zich reeds eenigzins in Cebus, Callithrix, Pithecia en Nyctipithecus uitdrukt, is het sterkst in Jacchus. De zwelling buitenwaarts der oogkas is minder duidelijk, het middelschot der oogkassen beenachtig, de kaken puilen niet sterk uit, het tusschen-kaakbeen mist in bejaarden den aangezigtsnaad; de neusbeenderen zijn breed, kort, gescheiden en derhalve geheel gelijk aan die van den mensch; de kin is weggedrukt, maar rond. Daar tegenover staat wel, dat de schedel van Cebus, Callithrix en Jacchus zich van dien van den mensch onderscheidt door een smaller voorhoofd, dat niet zijwaarts, maar in het midden het meest verheven is, door een meer naar achteren verdrongen achterhoofdsgat en door minder uitpuilende kaken; maar in weêrwil van al deze teekenen van onmiskenbaren teruggang, blijft het intusschen waar, dat vooral de schedel van den Ouistiti in het klein het beeld van den schedel van den mensch veel meer terug geeft, dan die der Anthropomorphen zulks in het groot doet.

In de gesteldheid van den tronk nadert vooral de Siamang tot het geraamte van den mensch. De oprijzende uitsteeksels der bovenvlakten van de ligchamen der halswervelen, de rigting benedenwaarts der doornwijze uitsteeksels van den vierden tot den negenden rugwervel, het getal van vijf lendenwervelen, hunne toenemende stevigheid en breedte beneden- of ach-

terwaarts, de gedaante van hunne dwarsche en doornwijze uitsteeksels, het ware heiligbeen, en de geheel naar den mensch gelijkende gesteldheid der darmbeenderen maken, dat de wervelkolom van den Siamang het meest tot die van den mensch nadert. Gelijke toenadering openbaart zich in het borstbeen, dat, even als bij den mensch, uit handvat, zwaard en zwaardswijze uitsteeksel bestaat. Het is echter betrekkelijk breeder dan bij den mensch, en zijn ligchaam bestaat uit twee symmetrische helften.

In den tronk van den Chimpansé en in dien van den Orang-Oetan vertoont zich reeds een zeer merkwaardige teruggang, welke zich al duidelijker en in regelmatige afdaling openbaart bij de Slankapen, de Cercopitheken, de Inui en de Cynocephalen, bij welke laatsten het geraamte geheel in dat der Carnivoren overgaat. Om in geene te groote breedvoerigheid te vervallen, zal ik dat alleen door het geraamte van den Mandrill, waarin de toenadering tot den vorm der Carnivoren het grootst is, trachten aan te toonen. Daarin hebben de dwarsche uitsteeksels der halswervelen eene driehoekige gedaante, en vertoonen zij naar voren een vertikalen, uitspringenden, beenigen rand, als ware het een rudiment van het op zich zelf staande uitsteeksel, dat men aldaar bij andere Zoogdieren ontmoet. Aan den rug vertoont zich de tegenstelling tusschen de doornwijze uitsteeksels der voorste en achterste rugwervelen, welke men in alle Carnivoren ontmoet: de voorsten zijn naar achteren, de achtersten naar voren gerigt, even als die der lendenwervelen. Het getal der lendenwervelen bedraagt zes of zeven; hunne schuinsche of geledingsuitsteeksels zijn gespleten, en geven oorsprong aan een stijlvormig uitsteeksel, dat men bij de meeste viervoetige Zoogdieren terug vindt, en dat een bepaalden steun geeft aan het lendengedeelte der wervelkolom. De Mandrill heeft geen waar heiligbeen, maar er zijn twee of drie op zich zelven staande heiligbeenswervelen, welke zich op zich zelven geleden met de heupbeenderen, even als dit bij de meerderheid der Carnivoren geschiedt. Het bekken is veel meer langwerpig en kokervormig dan in den Siamang, den Chimpansé en den Orang-Oetan. Het nadert derhalve meer tot de gesteldheid bij de vleeschetende Zoogdieren. De darmbeenderen zijn lang en smal, met eene achterste holle en eene voorste bolle vlakte. De schaambeensvereeniging is zeer lang; de zitbeensknobbels zijn naar buiten gebogen, en vormen eene platte, halvemaanswijze oppervlakte, tegen welke de vroeger genoemde eeltplekken aanliggen. Door al deze bijzonderheden verwijdert de Mandrill zich sterk van den mensch. Tusschen dit uiterste door hem geleverd en het tegenovergesteld uiterste van toenadering tot den mensch, dat de Siamang vertoont, zijn al de overige Apen der oude wereld geplaatst. Breedvoerig is zulks elders door mij uiteengezet. Eene enkele bijzonderheid zij hier slechts vermeld; zij betreft het borstbeen. In den Chimpansé blijft alleen het handvat van het borstbeen van den mensch over; al zijne overige deelen zijn op zich zelven staande beensegmenten, welke in den Orang-Oetan zelfs in twee symmetrische helften zijn gescheiden. In al de overige Apen ontbreekt zelfs het handvat, en bestaat het borstbeen, even als bij zoo vele andere Zoogdieren, uit even zoo vele afzonderlijke segmenten of sternebrae, als er ware ribben zijn.

Niet minder maar op eenigzins andere wijze is deze teruggang zigtbaar

in de Apen der nieuwe wereld. In de Rolapen biedt het doornwijze uitsteeksel van den tweeden halswervel eene duidelijke overeenkomst aan met de lagere Zoogdieren, door zijne uitpuilende gedaante, zijne krachtvolle ontwikkeling en zijnen afgeknotten, achtersten rand. In den Saimiri openbaart zich de teruggang nog veel sterker door de driehoekige gedaante van de dwarsche uitsteeksels, en in de Ouistitis door de rigting naar achteren van de lange en scherpe doornwijze uitsteeksels der halswervelen. Het getal der rugwervelen wankelt tusschen dertien en veertien, en is derhalve grooter dan in de Apen van de oude wereld. In hunne doornwijze uitsteeksels, even als in die der lendenwervelen, vertoont zich de tegenstelling, welke ik hierboven vóór den Mandrill opteekende. Het getal lendenwervelen klimt in den Nyctipithecus tot acht. Even als in de Cynocephalen hebben zij die zonderlinge, stijlvormige uitsteeksels, welke de lendenstreek in al de Carnivoren minder bewegelijk maken. Zij zijn vooral in de Ouistitis zeer lang. Het heiligbeen is een breed vierkant been, dat met uitzondering van Ateles, in de overige Cebinae slechts door een van zijne onware wervelen verbonden is met de darmbeenderen. Derhalve is het heilig- en darmbeensgewricht minder stevig dan in de Apen van de oude wereld, en vooral dan in de Anthropomorphen. Door de smalheid der darmbeenderen en de lengte van het schaambeensgewricht krijgt het bekken der Cebinae eene meer gerekte en kokervormige gedaante, welke het bekken der Carnivoren in het geheugen roept. In de staartwervelen vertoont zich voor het eerst de reeks van onderste V-vormige uitsteeksels of vaatbogen, waarvan sprake is in het vijfde Hoofdstuk. Naar achteren toe verliezen de staartwervelen allengs meer en meer het kenmerk van wervelen, en worden zij eindelijk bij de Cebinae met eenen grijpstaart tot ronde, knobbelige beenderen, welke als ware het eene reeks van vingerleden nabootsen.

De borstkas der Cebinae is zaâmgedrukt, en de ribben missen achterwaarts de boogswijze verbinding, waardoor in den Chimpansé en in den Orang-Oetan de breede en platte rug wordt gevormd, waarop zij, even als de mensch, kunnen liggen. Niet onbelangrijk is het, dat dit, als ook de verhouding der eeltplekken aan het achterdeel, een bepaalden invloed heeft op de houding, welke het ligchaam gedurende den slaap aanneemt. De Chimpansé en de Orang-Oetan gaan plat op hunnen rug liggen; de soorten, welke eeltplekken hebben, daaronder ook de Gibbons, nemen eene zittende houding aan, met de armen zaâmgevouwen op de knieën, en het hoofd rustende op de borst. De Cebinae, bij welke de eeltplekken der zitbeenderen ontbreken, gaan op eene der zijden van hun ligchaam liggen; de Ouistitis rollen zich daarbij te zamen en wikkelen zich in hunnen staart.

Het borstbeen is uit evenveel segmenten zaâmgesteld, als er ware ribben zijn, en heeft te eenenmale de overeenkomst verloren met het borstbeen van den mensch.

In het beengestel der ledematen vertoont zich bij al de Apen de algemeene grondvorm van den mensch. In de bovenste ledematen zijn de punten van overeenkomst met den mensch als ware het over de verschillende soorten van Anthropomorphen verspreid; b. v. in de rigting van het ravenbekswijze uitsteeksel komen de Chimpansé en de Gibbons hoofdzakelijk met den mensch overeen; in den Orang-Oetan daarentegen, waarvan het

schouderblad weder meer met dat van den mensch is te vergelijken, is het ravenbekswijze uitsteeksel naar beneden omgebogen, ongeveer zoo als men het bij al de Zoogdieren met een sleutelbeen terugvindt; in den Orang-Oetan, in de Gibbons en in al de overige Apen vindt men het zonderlinge tusschen- of negende been in den handwortel, dat in den Chimpansé even als in den mensch ontbreekt; de lengte daarentegen van den metacarpus en zijne smalheid, de lengte van de vingerleden, de kortheid van den duim en zijne plaatsing achterwaarts zijn, zoo wel bij den Chimpansé als bij den Orang-Oetan, bijzonderheden, waardoor zij zich van den mensch onderscheiden, terwijl alweder in den Siamang, de hand meer tot die van den mensch nadert, vermits de duim door zijne plaatsing meer tegenstelbaar is, en uit zwaardere leden bestaat en de metacarpaal-beenderen in lengte afnemen van den wijsvinger tot aan den pink. Aldus zoude men door de zamenvoeging van den handwortel van den Chimpansé met den metacarpus en de vingerleden van den Siamang nagenoeg den vorm krijgen van de menschelijke hand.

In den Mandrill is de hand het meest van die van den mensch onderscheiden. De vier metacarpaal-beenderen van den wijs-, den middelsten-, den ring- en den kleinen vinger hebben bij hem eene en dezelfde lengte, en dat van den middelsten vinger is niet langer dan van de overigen; het metacarpaal-been van den duim is zeer kort. Daarbij verliest de hand al hare overeenkomst met de menschelijke hand, en nadert zij tot den vorm der voorpooten bij de Carnivoren. In de Semnopithecus blijft slechts een rudiment van duim over, dat in de Colobi te eenenmale verdwijnt. Dit gemis moet op het grijpvermogen der hand een grooten invloed hebben, en de onvolmaaktheid daarvan zoude gemakkelijk in zamenstemming te brengen zijn met de minder woeste manieren en de kalmere levenswijze der Slankapen.

Bij de Apen der nieuwe wereld, bij welke ook alweder hierin de dierlijke vorm veel meer dan in die der oude wereld is uitgedrukt, vertoont zich eene opening aan den binnensten knokkel van het opper-armbeen, waardoor de armslagader en de medianzenuw heengaan; wij zullen haar bij een groot aantal Zoogdieren terugvinden. De handwortel der Cebinae komt, door het bezit van een negende been, met dien der overige Apen overeen. Het gemis van den duim in de meeste soorten van het geslacht Ateles is, even als bij de Colobi, bewijs van teruggang; later toch zullen wij zien, dat de duim de eerste vinger is, die bij de dieren verdwijnt. Meestal wordt hij bij Ateles slechts door een onvolkomen metacarpaal-been vervangen. In A. hypoxanthus, in wien een rudiment van duim voorkomt, zijn er twee kleinere leden, waarvan het eene slechts half zoo lang is als het tweede. In de Rolapen is de duim op dezelfde rij geplaatst als de overige vingers en even lang als de pink. Hij onderscheidt zich hierdoor zoowel van de inrigting bij den mensch als bij de overige Apen.

Voor de achterste ledematen teeken ik in de eerste plaats de merkwaardige bijzonderheid op, dat de ronde band aan het hoofd van het dijbeen bij den Orang-Oetan ontbreekt, maar bij den Chimpansé en al de overige Apen aanwezig is. In de zamenstelling van den voetwortel is eene inrigting, welke geheel den misvormden horrelvoet van den mensch herinnert.

Deze gesteldheid maakt den voet zeer geschikt, om als werktuig tot klimmen gebezigd te worden. Tot hetzelfde doel dient ook de groote bewegelijkheid van den achterduim, waardoor de Chimpansé en de Orang-Oetan eene groote vaardigheid krijgen in het grijpen met de achterhand. De menigvuldigheid dezer bewegingen, en vooral de schuring, welke hij heeft te ondergaan bij het klimmen, schijnen het nagellid van den achterduim dikwerf bij den Orang-Oetan te doen verdwijnen.

In den Siamang en in de overige Gibbons komt de voet meer met dien van den mensch overeen, dan zulks bij den Chimpansé en den Orang-Oetan plaats heeft. Het hielbeen is zeer stevig, en de achterduim is, even als de groote teen bij den mensch, de zwaarste van allen. In de overige ware Apen, zoowel van de oude als van de nieuwe wereld, verliest de achterhand geheel hare overeenkomst met den menschelijken voet. De voetwortel is lang en smal, en de groote teen krijgt meer en meer de gedaante van een kleinen duim, welke van de overige teenen verwijderd is, en hierdoor aan den voet die overeenkomst met de hand geeft, waaruit de naam van vierhandige Zoogdieren ontstond.

Spierstelsel. — Eene van zijne meest belangrijke bijzonderheden is gelegen in de aanwezigheid van eene gescheiden huidspier aan den hals [1]), welke ik in al de door mij ontlede Apen van de oude wereld vond. Zulks is eene gewigtige toenadering tot het maaksel van den mensch, bij wien deze spier de plaats vervangt der grootere huidspieren van de overige Zoogdieren.

De *Sterno-Cleidomastiodens* geeft in de Inui en Cynocephali bewijs van teruggang door gemis van het sleutelbeenshoofd.

In de tweebuikige spier der onderkaak [2]) zijn voornamelijk bij de Inui en Cynocephali met elkander vereenigd de twee voorste bundels of buiken, waardoor de kracht dezer spier tot het naar beneden voeren der onderkaak zeer vermeerderd wordt. De overige spieren, welke zich tusschen de kin en het tongbeen bevinden, komen bij den Chimpansé met die van den mensch overeen, maar in de overige Apen geven zij bewijs eener lagere bewerktuiging. De *hyo-thyreoideus* en *hyoglossus,* b. v., zijn bij de Inui en Cynocephali ineengesmolten.

Ten opzigte der spieren, welke zich onder het tongbeen bevinden, is het eenig verschil met den mensch daarin gelegen, dat de tusschen gevoegde pees van den *omohyoideus,* welke bij den Chimpansé en bij den mensch bestaat, in de Inui en Cynocephali verdwijnt, en dat in hen de *sterno-hyoideus* en *sterno-thyreoideus* benedenwaarts zijn ineengesmolten.

In de breede rugspier [3]) openbaart zich eene belangrijke toenadering tot hetgeen bij andere Zoogdieren plaats heeft door eenen bundel, welke er benedenwaarts door afgegeven wordt, en welke zich aan het elleboog-uitsteeksel vasthecht. Dit is zelfs reeds het geval in den Chimpansé. Deze afwijking van den menschelijken vorm moet waarschijnlijk in verband gebragt worden met de kracht, welke deze spier bij het klimmen heeft uit te oefenen.

De ruitvormige spieren hebben in den Chimpansé denzelfden vorm en plaat-

1) M. platysma myoïdes, subcutaneus colli.
2) M. digastricus maxillae inferioris.
3) M. latissimus dorsi.

sing als in den mensch, maar in de Inui en Cynocephali gaan zij naar het achterhoofd, om aldus het hoofd bij den viervoetigen gang te steunen.

Bij de Inui en Cynocephali vertoont zich eene overeenkomst met hetgeen bij grootere Carnivoren plaats heeft, door het bestaan dier zware nekspier waaraan VICQ D'AZYR den naam gaf van *acromio-basilaris*. Zij komt van de dwarsche uitsteeksels der eerste halswervelen en hecht zich aan de graat des schouderblads. Haar doel is ongetwijfeld een meer krachtvol naar voren brengen van het schouderblad. In den Chimpansé vindt men er geen spoor van.

De groote en kleine borstspier, de ondersleutelbeenspier, de groote voorste gezaagde spier [1]) van den Chimpansé, van den Orang-Oetan en van de Gibbons gelijken naar die van den mensch. Het eenig verschil met den mensch is daarin gelegen, dat, volgens de waarnemingen van SANDIFORT, de groote borstspier in den volwassen Orang-Oetan verdeeld is in eene menigte van bundels, waar tusschen in gelegen zijn de vingervormige verlengsels van de zeer groote luchtzakken van het strottehoofd. In den Mandrill daarentegen krijgt de groote borstspier eene grootere overeenkomst met die van de viervoetige zoogdieren, door hare grootere uitgebreidheid, en door hare scheiding in drie bundels, waarvan een komt van het achterst gedeelte der borstkas.

Voor de spieren der voorste ledematen komen de algemeene gesteldheid en de vorm geheel met die van den mensch overeen. Ik vind daarop eene belangrijke uitzondering in den Wouwou (Hylobates leuciscus), waarin het korte hoofd van den biceps oorsprong neemt van de inplanting der groote borstspier. Kan deze bijzonderheid in verband zijn met de hierboven aangevoerde snelheid en kracht, waarmede deze Quadrumanen zich van den eenen tak naar den anderen slingeren?

Ten opzigte van de strekspieren der vingers, vertoont zich een lage vorm in de strekspier van den wijsvinger [2]), die geene gescheiden spier, maar slechts een bundel is van de gemeenschappelijke strekspier der vingers. Dien ten gevolge moet de wijsvinger de zoo eigenaardige bewegingen missen, waardoor wij oplettendheid bij onze aanwijzingen plegen te vorderen, en die als ware het een uitvloeisel zijn van onze hoogere geestvermogens. De strekspieren der vingers worden in de Inui en in den Mandrill nog onvolmaakter, door de splijting van de strekspier van den pink [3]), welke eene peesachtige inplanting geeft aan den ring- of vierden vinger. Zulks is eene ontwijfelbare toenadering tot de gesteldheid der Carnivoren. De acht spieren van den duim bestaan in den Chimpansé en in den Wouwou; maar in den Orang-Oetan en in den Mandrill zijn de lange afvoerder en korte uitstrekker van den duim [4]), in hunne spierachtige gedeelten ineengesmolten, terwijl de pezen nog gescheiden blijven; in de Inui, is slechts ééne spier, die twee pezen afgeeft, welke daarenboven aan hare uiteinden zijn ineengesmolten. Zulks is eene duidelijke toenadering tot het-

1) M. pectoralis major, M. p. brevis, M. subclavius, M. serratus anticus magnus.

2) M. indicator.

3) Extensor digiti minimi.

4) M. abductor longus M. en extensor brevis pollicis.

geen bij de Carnivoren plaats heeft, waarin ik steeds maar ééne spier vond, bij al diegene welke eenen duim bezitten.

De kleine spiertjes van den duim, namelijk de korte afvoerder, de korte buiger, de aanvoerder en de tegensteller [1]) bestaan in al de Apen van de oude wereld, hoewel in mindere ontwikkeling dan bij den mensch. Zij bezitten ook de drie kleine spiertjes voor de beweging van den pink, aan de tegenovergestelde zijde van de hand. Al deze bijzonderheden, in verband gebragt met hetgeen hierboven omtrent de beenige zamenstelling der hand gezegd is geworden, toonen dat de hand der Apen van de oude wereld nadert tot de volmaaktheid der menschelijke hand, waarvan zij slechts in de hierboven opgegeven punten onderscheiden is.

De spieren der achterste ledematen verschillen meer van die van den mensch. De bilspieren zijn zwak en zeer laag aan de dij ingeplant; de tengere dijspier [2]) is breeder dan in den mensch en zeer laag aan het scheenbeen ingeplant; eene even zoo lage inplanting hebben de halfpeesachtige, halfvliesachtige en tweehoofdige dijspier [3]). Het gevolg dezer lage inplanting en van de mindere ontwikkeling dezer spieren is, dat bij opgerigte houding des ligchaams, de knie steeds in eenen hoek wordt gebogen.

De kuitspieren [4]) blijven gescheiden tot aan de inplanting aan het hielbeen, alwaar zij zich tot eene gemeenschappelijke pees vereenigen. Zij zijn veel platter dan in den mensch en toonen derhalve niet de bij hem zoo eigenaardige opzwelling aan de achtervlakte van den schenkel.

Er is eene zoolspier [5]), even als in den mensch. Voor zoo verre mijne nasporingen strekken, zijn de Apen de eenige Zoogdieren, waarin deze zonderlinge spier voorkomt.

De lange buigspier van den grooten teen of van den duim der achterste extremiteit is niet tot dezen teen beperkt, maar geeft ook pezen af voor de overige teenen. Zij vereenigt derhalve hare werking met die van de lange buigspier van de vier teenen. De spieren aan de voetzool zijn meer gescheiden dan in den mensch, en toonen aldaar meer op zich zelven staande bundels, waardoor ook de afzonderlijke bewegingen der teenen en vooral van den achterduim menigvuldiger worden. Er is geene derde kuitbeenspier [6]). De voorste scheenbeenspier [7]) is in twee bundels gescheiden, waarvan de eene als scheenbeenspier schijnt te werken, terwijl de andere een lange afvoerder is van den grooten teen. Ik vond deze gesteldheid in al de Apen van de oude wereld. Zij is gemakkelijk in verband te brengen met de behoefte aan meer bewegelijkheid voor den grooten teen der Apen, welke zich daarin, als ook in zijne rigting, van den mensch onderscheiden.

In de Apen der nieuwe wereld, komen de spieren in de hoofdzaak overeen

1) M. abductor brevis, flexor brevis, adductor en M. opponens pollicis.
2) M. gracilis.
3) M. semitendinosus, M. semimembranosus en M. biceps femoris.
4) M. gastrocnemius en solaeus.
5) M. plantaris.
6) M. peronaeus tertius.
7) M. tibialis anticus.

met die der Apen van de oude wereld. Alleenlijk verdienen de spieren van den grijpstaart vermeld te worden. Zij zijn acht in getal en krachtvol, vooral de buigspieren. Hierom blijft de Ateles, al is hij doodelijk verwond, nog lang aan zijnen staart hangen. Om dezelfde reden blijft de staart altijd aan het uiteinde omgekruld, al is hij in eenen staat van rust, en steunen zich de Rolapen op hem, als zij gedwongen worden op hunne achterpooten regt op te gaan.

Hersen- en zenuwstelsel. — Aan het hersenstelsel meen ik vooral opmerkzaamheid te moeten schenken. Het is toch voornamelijk door de hersenen en door de geestvermogens, waarvan zij het orgaan zijn, dat de mensch zijne grootere voortreffelijkheid erlangt. In het orgaan derhalve, zoo wel als in zijne werkzaamheid zal zich bij de dieren teruggang moeten openbaren, welken het ongetwijfeld hoogst belangrijk is in de eerste plaats bij de Anthropomorphen te volgen.

De nasporingen van TIEDEMANN hebben geleerd, dat de hersenen van de Apen, welke een lageren rang in het natuurlijk stelsel hebben dan de Orang-Oetan, de Chimpansé en de Gibbons, zich van die van den mensch onderscheiden, door: 1°. mindere lengte, in verhouding tot de breedte, dus door minder elliptische en meer driehoekige gedaante; 2°. mindere ontwikkeling der halfronden van de groote hersenen, waardoor zij de kleine hersenen niet ten volle bedekken; 3°. minder aantal en grootere symmetrie der kronkels, mindere diepte der sleuven; 4°. mindere ontwikkeling van de gezigtsbeddingen, van het eeltachtig ligchaam en van het doorschijnend middelschot; 5°. gemis van knobbels aan den bollen rand van den Ammonshoorn; 6°. gemis van kleinen vogelklaauw; 7°. eene gemeenschappelijke verhevenheid, in plaats van twee tepelachtige ligchamen; 8°. gemis van hersenzand in de pijnappelklier; 9°. mindere ontwikkeling van de brug van VAROLIUS.

In den Orang-Oetan nu en in den Chimpansé, is eenige meerdere toenadering tot den mensch zigtbaar, in: 1°. meer elliptischen vorm der hersenen; 2°. het bestaan van twee tepelachtige verhevenheden; 3°. meer verlenging achterwaarts der groote hersenen, waardoor zij zich beter over de kleine hersenen heenslaan; 4°. grooter aantal kronkels en eene meerdere diepte der sleuven; 5°. meer ontwikkeling der kleine hersenen.

In al deze bijzonderheden staat het hersenstelsel van den Orang-Oetan en van den Chimpansé hooger dan dat der overige Apen, ja zelfs dan dat der Gibbons, die anders in enkele opzigten, b. v. in de tepelachtige verhevenheden, tot hen naderen. In de Gibbons toch wordt reeds de vorm der hersenen meer driehoekig, zijn de halfronden der groote hersenen minder ontwikkeld, de kronkels minder talrijk, meer symmetrisch, de sleuven minder diep, de kleine hersenen geringer. Zoo men daaruit echter met BUFFON, TYSON en MACARTNEY zoude willen besluiten, dat de hersenen van den Orang-Oetan en van den Chimpansé geheel met die van den mensch overeenkomen, zoude men ongetwijfeld te verre gaan. Tegen dergelijke voorstelling kan men, naar aanleiding der waarnemingen van TIEDEMANN, SANDIFORT, SCHRÖDER VAN DER KOLK en mij, met de volgende punten van verschil opkomen: 1°. minder groote hersenmassa, in verhouding tot het ligchaam; 2°. mindere verlenging der halfronden van de

groote hersenen achterwaarts; 3°. grovere zenuwen, in verhouding tot den omvang der hersenen en kortere reukzenuwen; 4°. betrekkelijk meerdere grootte der kleine hersenen, welke bij alle lagere dieren een bepaald overwigt krijgen, hetgeen voorzeker in verband is met de wijze, waarop zij het beheer houden over verrigtingen, meer zuiver ligchamelijk, terwijl de halfronden der groote hersenen meer in bepaalde verhouding schijnen te staan tot de geéstvermogens; 5°. minder diepe groeve van SYLVIUS, welke die reeks van kronkels, waaraan REIL den naam gaf van insula, niet insluit; 6°. mindere uitpuiling van de middelste of slaapbeens-hersenkwab; 7°. mindere welving van de brug van VAROLIUS; 8°. versmalling der voorste hersenkwabben, die hierdoor een meer driehoekigen vorm krijgen; 9°. geringer aantal kronkels, symmetrie der kronkels van den tweeden en vierden rang, volgens FOVILLE, met geringer diepte der sleuven, schier volslagen gemis der kronkels van den derden rang, en hierdoor mindere hoogte der halfronden van de groote hersenen; 10°. korter eeltachtig ligchaam.

Deze bewijzen van mindere volmaaktheid zijn in de hersenen van den Chimpansé meer dan in die van den Orang-Oetan uitgedrukt. In den Orang-Oetan toch verlengen zich de halfronden der groote hersenen meer achterwaarts, waardoor de kleine hersenen minder onbedekt liggen; is de kronkel van den eersten rang (FOVILLE), welke over het eeltachtig ligchaam heengaat, minder schraal; is het eeltachtig ligchaam zwaarder, gaat het verder naar achteren, en buigt zich zijn splenium benedenwaarts om; zijn er duidelijker kronkels van den derden rang, waardoor ook de halfronden der groote hersenen hooger worden, en zijn de kleine hersenen betrekkelijk kleiner.

Onder de Apen der nieuwe wereld, bieden de Rolapen volmaakte hersenen aan, gelijk de platen van TIEDEMANN leeren; in den Ouistiti daarentegen ontbreken de kronkels te eenenmale, en in den Saimiri zijn er slechts weinige.

Deze ontleedkundige bijzonderheden zijn gemakkelijk in zamenstemming te brengen met hetgeen over de geestvermogens der verschillende soorten van Apen gezegd is.

In het zenuwstelsel, in de zintuigen en in het hart zijn geene noemenswaardige punten van verschil met den mensch op te geven. Alleen is het opmerkelijk, hoewel geheel in verband met hetgeen ook omtrent andere ligchaamsdeelen gezegd is, dat in den Chimpansé en somtijds ook in den Orang-Oetan de vaatstammen, welke uit den boog der aorta voortkomen, zich geheel zoo als bij den mensch voordoen, terwijl zich reeds in de Semnopitheci en in al de overige Apen eene gesteldheid vertoont, welke met die der Carnivoren overeenkomt, namelijk een regter stam, welke zich in drieën splitst, en eene enkelvoudige linker-ondersleutelbeensslagader. In Lagothrix beweert TSCHUDI eene vlechtvorming opgemerkt te hebben, welke als ware het eene voorbereiding is tot die van Stenops. Ten opzigte der zintuigen verdient slechts opgegeven te worden, dat de Apen de eenige dieren zijn, welke met den mensch het bezit eener gele vlek aan het netvlies gemeen hebben.

Strottehoofd. — Eene merkwaardige bijzonderheid in het maaksel der Apen van de oude wereld is gelegen in de zonderlinge luchtzakken, welke, hoewel op verschillende wijze, met het strottehoofd in gemeenschap zijn.

Mijne vrij talrijke nasporingen daaromtrent hebben geleerd: 1° dat zij bestaan in den Chimpansé, Orang-Oetan, Siamang, Semnopithecen, Cercopithecen, Inui en Cynocephali; 2°. dat zij grooter zijn in mannelijke dan in vrouwelijke dieren; 3°. dat zij met den leeftijd in omvang toenemen; 4°. dat zij hoofdzakelijk eene uitbreiding zijn van de strottehoofdsboezems in den Chimpansé en in den Orang-Oetan, maar dat zij zich bij andere Apen onmiddellijk onder de strotteklep in de strottehoofdsholte openen; 5. dat zij ontbreken in de Gibbons, en in den Cercopithecus radiatus, C. mona en Cynocephalus porcarius. Zij schijnen bewaarplaatsen van lucht te wezen, welke, vooral bij oudere dieren, door hare verlenging tusschen de spieren de soortelijke zwaarte van het ligchaam verminderen, en hierdoor de klimmende beweging bevorderen.

Onder de Apen der nieuwe wereld biedt de toestel tot de stem bij den Brulaap eene bijzonderheid aan in het bezit van eene eigenaardige beenige trommel aan het grondstuk van zijn tongbeen, waardoor het geluid teruggekaatst, en het eigenaardige van zijne stem te weeg gebragt wordt. In den Ateles wordt het fluitend geluid der stem veroorzaakt door eene buisvormige verlenging der strottehoofdsholte boven de onderste stembanden. Bij hen is er voorts in de luchtpijp eene zakvormige en vliezige verwijding achterwaarts onder het ringvormig kraakbeen.

Darmbuis. — In den spijsverteringstoestel vindt men hoofdzakelijk het maaksel van den mensch. Eene uitzondering daarop maken de Slankapen, waarin de maag in drie zakken verdeeld is, waarschijnlijk in verband met hun meer plantaardig voedsel, dat hoofdzakelijk uit vruchten bestaat. Eenige toenadering tot deze zamenstelling der maag vindt men onder de Apen der nieuwe wereld bij Ateles en Mycetes. Aan den blinden darm vindt men een wormsgewijs verlengsel bij den Chimpansé en den Orang-Oetan en zeer verkleind ook in de Gibbons. In de overige Apen ontbreekt het. De punt toch, waarin de blinde darm bij den Douroucouli uitloopt, is geenszins met een wormsgewijs verlengsel vergelijkbaar. Hieruit zoude men zich ligtelijk tot de voorstelling laten verleiden, dat het als eene eigenschap van den mensch allengs bij de dieren wegvalt, zoo men het niet op eene vreemde en onverklaarbare wijze weder terugvond bij den Wombat.

Geslachtsdeelen en urinwegen. — Ten opzigte der geslachtsdeelen is in de eerste plaats op te merken eene volslagen overeenkomst met de menschelijke baarmoeder. Bij de Inui en Cynocephali heeft men een duidelijk os penis opgemerkt. In Ateles heeft de clitoris eene aanmerkelijke lengte, en bevindt zich daarin een been. Bij vele Apen is de moederkoek in twee kwabben gedeeld. In Hapale Jacchus, Mycetes seniculus, Simia sciurea en Cebus capucinus zag men de daaruit voortkomende naveladeren gescheiden blijven tot aan de lever, alwaar zij zich eerst vereenigen.

Door dit snel overzigt van het maaksel der Apen blijkt, niet minder dan door hetgeen omtrent hunne natuurlijke geschiedenis gezegd werd, dat de punten van overeenkomst

met den mensch op zonderlinge wijze, als ware het over vele soorten verspreid zijn. Is de hierdoor gevormde verwantschap zoo groot, dat men zoude kunnen aannemen, dat uit een hunner het menschengeslacht zich ontwikkeld heeft? Zijn deze Apen te beschouwen als menschen van hunne oorspronkelijke volmaaktheid ontaard, of moet men den mensch houden voor een meer veredelden vorm van een dezer vierhandige diersoorten? In de vroegste oudheid reeds vindt men sporen van dergelijke zienswijze. De Talmud bragt al de Apen bijeen en zag in hen halve menschen, door den Schepper op den avond vóór den Sabbath onvoltooid gelaten. Hoewel op andere wijze en volgens andere gronden, is een hedendaagsch schrijver niet verre verwijderd van het denkbeeld, dat het menschelijk geslacht zich uit dat der Apen ontwikkelde. Hij weet alleen de soort niet aan te geven, waarvan de mensch afkomstig is. Maar mag men een dergelijken oorsprong vermoeden? Volgens mijne overtuiging geenszins. De mensch, zoo wel als de Apen staan in hunne oorspronkelijke wording op zich zelven. Aan beide gaf de Heer der Schepping eene verschillende bestemming. Aan de Apen schreef hij als woonplaats voor de onmetelijke bosschen van Indië, Afrika of Amerika; aan den mensch schonk Hij de aarde als verblijf, zonder eenige de minste plaatselijke beperking. In de Apen is de bewerktuiging als ware het gebonden aan deze binnen bosschen begrensde streek; den mensch maakt zijne ligchamelijke zamenstelling tot wereld-bewoner. Aan de Apen, vooral aan de Anthropomorphen en aan de Rolapen, zijn, in jeugdigen leeftijd, geestvermogens eigen, welke die van den mensch in kinderlijken leeftijd evenaren, maar later terug gaan en alsdan niet hooger gesteld zijn dan die van eenig ander dier; den mensch daarentegen en der menschheid wordt het voorregt geschonken eener trapsgewijze volmaking en veredeling. Hoe diep ook gevallen, blijft de mensch steeds zedelijke waarde behouden en voor veredeling vatbaar; de Chimpansé, de Orang-Oetan, de Gibbons, de Rolapen, met hoeveel zorg ook opgevoed, zullen het niet verder brengen dan eenig ander gedresseerd dier.

Aan den teruggang door leeftijd hecht ik, vooral bij de behandeling van dit vraagpunt, groote waarde. De bewijzen

er van zijn voorhanden. De waarnemingen van F. CUVIER en van anderen, waaronder ik ook mij zelven mag scharen, leeren dat de jonge Orang-Oetan en Chimpansé in gevangen staat blijken geven van verstandelijke vermogens met die van een kind vergelijkbaar, waarmede zij ook in hunne luimen en boosheid overeenkomen. FRÉDÉRIC CUVIER gaf daarvan bewijs door het verhaal, dat de Orang-Oetan van den *Jardin des plantes* eenen knoop wist los te maken, waardoor een touw, waaraan hij slingerde, was ingekort, ten einde hem hierdoor het bereiken van den grendel eener deur te beletten. Hij had zulks eerst beproefd, door onder den knoop aan het touw te trekken; maar toen hij merkte dat zijne ligchaamszwaarte daartegen een beletsel was, klom hij boven den knoop, om hem aldus los te maken. Iets dergelijks heb ik ook opgemerkt bij een der Orang-Oetans van den Zoölogischen tuin te Amsterdam. Men had eene openstaande deur vastgebonden met een touw dubbel toegeknoopt. Hetzij nu dat de luchtstroom, door deze deur heengaande, hem hinderde, hetzij dat hij zich verveelde, hij wilde de deur sluiten; toen hij in zijne poging daartoe bemerkte van welken aard de hinderpaal was, begon hij met eenen knoop los te maken, en voorts met de deur zoodanig te slingeren, dat ook de tweede knoop van zelven losliet. Ik heb den Chimpansé eenmaal eene lat, welke door eenen spijker werd tegengehouden, in dwarsche rigting zien wegrukken, om daarmede het voor hem gesloten luik weder te openen. Men verhaalt van een jongen Orang-Oetan, die met eenen sleutel het slot zijner ketting opende, en toen men hem dezen wegnam, dit met een stuk hout trachtte te doen. Men zegt dat hij zelfs eenmaal eene kram, met een er onder geschoven spijker heeft pogen uit te trekken. Men zoude hier welligt nog bijgevoegd willen zien het drinken uit een glas, het eten van een bord met vork en lepel, maar dergelijke aangeleerde kunstverrigtingen staan met die van vele andere dieren gelijk. Stelt men daar tegenover het verhaal, dat MULLER gaf van een ouden mannelijken Orang-Oetan, vier voet lang, welken hij op Borneo zelf meer dan eene maand lang in leven hield, dan komt men tot de overtuiging, dat werkelijk de verstandelijke vermogens van den Orang-Oetan

door leeftijd afnemen. Dit volwassen dier toch bleef wild, ongenaakbaar, valsch en boosaardig. Hoewel met ontzettende spierkracht voorzien, heeft hij deze nooit beproefd, om zich uit zijne gevangenis te verlossen. Van bedachtzaam overleg gaf hij alleen bij het vervullen zijner ligchaamsbehoeften blijk, of ook, als hij met zijne hand eenen slag wilde toebrengen; voor het overige bleef hij den geheelen dag in zwaarmoedige, ingedrukte houding zitten, zonder eenige de minste levendigheid of zucht tot navolging te vertoonen.

In dergelijken teruggang vertoont de Orang-Oetan juist het tegenovergestelde van hetgeen men gewoonlijk bij den mensch opmerkt, bij wien men toch in den regel eene met den leeftijd voortgaande ontwikkeling van geestvermogens kan aannemen. En zoo wij nu ten slotte de ligchamelijke overeenkomst met den mensch beschrijven, dan treffen wij deze niet bepaaldelijk bij ééne soort, maar daarentegen bij vele, hoewel in verschillende ligchaamsdeelen, aan. In uitdrukking van aangezigt, naderen de Joden-Aap en de Ouistitis het meest tot den mensch; in algemeenen ligchaamsbouw komt de Gorilla het digtst bij hem; in vorm des schedels is de overeenkomst bij den Jacchus het grootst; in hersenen weder staat de Orang-Oetan het hoogst, de Jacchus daarentegen het laagst; in beengestel wint het de Siamang. Met één woord, de punten van overeenkomst zijn zoodanig verdeeld, dat, wilde men het beeld van den mensch uit den vorm der Apen zamenstellen, men daartoe de elementen uit meer dan ééne soort zoude moeten zamenbrengen. Eene dergelijke vergelijking geeft ons het volle regt, om aan den mensch zijnen rang in de schepping te blijven toekennen. Overeenkomst met een enkel onderdeel van den vorm en van het maaksel hem eigen, moge bij de eene Aapsoort in de hersenen, bij eene andere in de uitdrukking des gelaats of in den vorm des schedels, bij eene derde in den handwortel, bij eene vierde in de wervelkolom, het bekken en het borstbeen gevonden worden; maar nergens vindt men al deze punten van toenadering in een en hetzelfde dier bijeen, nergens derhalve eene onmiddellijke opklimming tot den mensch. In den algemeenen grondvorm moge zich eenige overeenkomst vertoonen, de wijze echter, waarop deze zich openbaart, is voldoende

om ons de overtuiging te geven, dat de meening omtrent den oorsprong van het menschelijk geslacht uit dat der Apen even onzinnig als onhoudbaar is, en dat zelfs geen Neger en geen Hottentot daartoe als tusschenvorm kunnen strekken. Ik eindig daaromtrent met de woorden van vorstin GALLITZIN, toen zij aan SÖMMERING schreef: „Uebrigens lassen Sie es ja in „alle gelehrte und andere Zeitungen nochmals ausführlich „drucken, das Mohren keine Affen, sondern Menschen, und nur „diejenige Weissen, die sie nicht als Brüder behandeln, Affen „sind."

De tweede groote afdeeling der Quadrumanen bestaat uit de Halfapen of Lemurinen [1]). Zij gelijken in vele opzigten naar de Amerikaansche Apen, maar hunne kaken zijn aanmerkelijk verlengd en puilen uit, en aan hunne achterpooten is de teen, welke op den achterduim of op den grooten teen volgt, de eenige, welke een smallen, krommen nagel heeft, terwijl de overige nagels plat zijn. De duimen, zoowel der voorste, als der achterste handen, staan van de overige vingers af, en kunnen naar deze toegevoerd worden. In tegenoverstelling van hetgeen bij de meeste Apen geschiedt, zijn de voorste ledematen korter dan de achtersten; de tanden verschillen zeer in de onderscheiden geslachten; echter hebben de kiezen altijd puntige en elkander vervangende knobbels, welke aan de insectetende Zoogdieren eigen zijn. Het getal der tepels voor de mamschijven is hier, niet meer, zoo als bij de Apen, standvastig twee; maar bij sommige soorten vindt men vier. Onder de bijzonderheden van het maaksel verdient vooral, als bewijs van een bepaalden teruggang, de tweehoornige baarmoeder vermeld te worden.

Voor het grootste deel leven de soorten van deze kleine groep van Zoogdieren op het eiland Madagascar. Enkelen worden in Azië en in de eilanden van den Indischen Archipel gevonden; zeer weinigen op het vaste land van Afrika. Op Nieuw-Holland en op de eilanden der Stille Zuidzee zijn nog geene bekend. Aan het westelijk halfrond van den aardbol zijn zij geheel vreemd.

1) Prosimiae *of* Lemurinae.

Aan hun hoofd is het geslacht Lemur te stellen, dat uiterst sierlijke, bevallige en vlugge, vierhandige Zoogdieren bevat, met vrij groote, heldere oogen en kleine ooren, en puntig uitstekende kaken, waaraan zij den naam van Apen met vossenmuil (*Singes à museau de renard*) verschuldigd zijn. De soorten er van zijn talrijk en uitsluitend aan de kust van Mozambique en het eiland Madagascar gebonden, alwaar zij de plaats van Apen vervangen. Zij leven er van vruchten, maar maken somtijds ook jagt op vogels. Hoewel zij eigentlijk geene nachtdieren zijn, gaan zij toch vooral des nachts op roof uit, en brengen zij een groot gedeelte van den dag slapende door, even als een bal zamengerold, en met den staart rondom den hals geslingerd. Er is niets sierlijker en vlugger uit te denken dan hunne bewegingen, als zij klimmen, springen, of slingerende met hunne achterpooten aan takken blijven hangen. De inrigting hunner ledematen brengt mede, dat zij met moeite zich op eene horizontale vlakte viervoetig bewegen. Onschadelijk en vreesachtig, hebben zij daarbij weinig verstandelijke vermogens. De Mococo zal nog al gemakkelijk, de Mongos moeijelijk tam te maken zijn. Hunne handelingen zijn overigens geheel als die van Apen. Even als velen dezer leeft de Mococo in groote troepen. In rustigen staat is hunne stem eene soort van geknor; in toorn wordt zij een helder en hevig geschreeuw. Volgens de opmerkingen van F. CUVIER duurt de dragt vier maanden, zijn de mamschijven onder de oksels geplaatst, komt het jong met open oogen ter wereld, hecht het zich vast aan het wollige lange haar der moeder, waaronder het zich zelfs verbergt, en draagt de moeder er groote zorg voor.

Geheel daarvan onderscheiden is het geslacht Stenops, waarvan de soorten Bengalen, Siam, Java, Sumatra en Borneo bewonen. Zij huisvesten aldaar hoofdzakelijk in groote bosschen, en het allermeest in het gebergte, alwaar zij den geheelen dag slapende doorbrengen in holen en spleten van hooge boomen. Sir WILLIAM JONES, die den Stenops tardigradus levend heeft waargenomen, zegt, dat hij steeds een half uur vóór den ondergang der zon ontwaakte, en een half uur na haar opgaan zich weder ter ruste begaf. Den geheelen nacht door was hij op de jagt naar Insecten. Zoodra er een onder

zijn bereik kwam, begonnen zijne oogen te glimmen, en wierp hij zich terug om met grooter kracht naar boven te kunnen springen, ten einde zijne prooi te grijpen. Bij het opkomen der zon verloren zijne oogen hunnen glans, en legde hij zich te rust, waarbij hij zich als een egel oprolde.

Deze langzame, sluipende beweging, uitsluitend des nachts geschiedende, het geheimzinnig en vreemdsoortig uitzigt dezer dieren door den spitsen snuit, de groote digt bijeenstaande glinsterende oogen met verwijde pupil des nachts, de schrale, spookachtige handen, gaven aanleiding, dat men eene menigte van sprookjes met hunne natuurlijke geschiedenis vermengde, en dat zij vrees en wantrouwen verwekten bij alle Indische volkstammen. De ooren zijn klein en vliesachtig, de staart ontbreekt; de ledematen zijn lang en tenger. Hunne stem is een zacht gefluit. Hun voedsel bestaat uit vruchten, insecten en kleine vogels.

Zeer verwant met Stenops is de Potto van BOSMAN [1]), die op de westkust van Afrika woont. Eigentlijk onderscheidt hij zich alleen door het bezit van eenen staart. Het is zonderling dat hij met den Chimpansé en met den Gorilla op de westkust van Afrika de vertegenwoordiger is van vormen aan Indië eigen.

De Galago (Otolicnus) daarentegen, die Senegal en Madagascar bewoont, is door zijne lange achterpooten, door zijne springende beweging, door zijne levenswijze met die der Eekhorens overeenkomende, geheel van Stenops onderscheiden. Hij voedt zich met Insecten, welke hij met zijne voorpooten grijpt, als ook met gom. Hij is een zachtaardig nachtdier, waarvan de pupil voor groote verwijding vatbaar is. Zijne ooren zijn groot en vliesachtig. Even als de Eekhorens vormt hij eene soort van nest op de boomen. Met den Indri vormt hij eenen overgang tot het geslacht Tarsius.

De eenige soort aan het geslacht Tarsius eigen, of het Spookdier, heeft een zonderling uitzigt, hetgeen men zich wel kan voorstellen dat de verbeelding moet getroffen hebben der inboorlingen van de Sundaeilanden, alwaar de Tarsius te huis behoort. Zij noemen hem Singapoa, wegens eene vermeende overeenkomst met den Leeuw (Singa). Eene hunner overleveringen luidt, dat hij oorspronkelijk zoo groot was als een

1) Perodicticus.

Leeuw, maar later inkromp. Welligt boezemt dat verhaal hun vrees in. Zoo veel althans is zeker, dat zij aan zijne tegenwoordigheid de voorspelling van ongeluk hechten, en daarom ook bang voor hem zijn, hoe zwak en onschadelijk hij zich overigens ook moge voordoen.

Het kogelronde hoofd gaat bij den Tarrius naar voren in een spitsen muil over, waarop een vrij lange neus rust, welke zich naar voren verwijdt en in twee niervormige, naar buiten staande neusgaten overgaat. De zeer groote oogen puilen sterk uit, en hebben een rondachtige pupil. De ooren hebben een grooten omvang en doen zich voor als een paar breede, groote en wijde lepels met korten buisvormigen steel en sterk uitspringende verhevenheden. Aan dit vreemde uitzigt des hoofds voegt zich eene niet minder zonderlinge ligchaamsgestalte. Deze is vrij breed in de schouderstreek, en versmalt zich aanmerkelijk achterwaarts. Er zijn vier tepels, waarvan twee in de okselholte, en twee boven den navel zitten. Voorste ledematen zijn kort en platachtig rond, aan de hand onder de vingers met uitpuilingen voorzien, welke de zuigkussens van Gecko en Calamita herinneren. Het allerzonderlingst echter is de lengte der achterpooten, welke langer zijn dan het ligchaam, en waarin de smalle en lange voet afsteekt bij de zware dijen. De teenen hebben zeer onderscheiden lengte en de tweede en derde zijn van smalle, puntige en scherpe klaauwen voorzien. De duim is op een en denzelfden rang met de overige vingers geplaatst; de groote teen staat van de overige vingers af, en herinnert derhalve nog eenigzins de gesteldheid der Apen. De staart is lang, tenger en cylindrisch.

De Tarsius voedt zich hoofdzakelijk met Hagedissen en kleine Schaaldieren. Zijne stem is zeer zwak. Hij beweegt zich met groote sprongen, en is zeer lichtschuw. Hij werpt slechts één jong, hetwelk hij met zijnen bek opneemt, om het van de eene plaats naar de andere te vervoeren.

Men vindt hem op de Sundasche eilanden Banca, Sumatra, Celebes, Borneo en de Philippijnen.

Tot de Lemurina verdient ook de vliegende kat (Galeopithecus, Lemur volans) gebragt te worden. Eene verlenging van de huid des ligchaams, welke uit de hand en uit den voet

voortkomt, zich tusschen de vingers en de teenen voortzet, en zich langs de flanken des ligchaams van voren tot aan de onderkaak, van achteren tot aan den staart uitbreidt, geeft aan dit dier een hoogst zonderling uitzigt, dat de eerste Hollandsche volkplanters zeer juist uitdrukten, door hem Vliegenden Aap te noemen. Hij gebruikt toch deze uitbreiding, welke eenigzins die van den Eekhoorn en van de Phalangisten herinnert, als eene parachute, ten einde hem bij zijne geweldige sprongen met uitgestrekte voor- en achterpooten te steunen. Aan de voor- en aan de achterpooten heeft hij scherpe, korte en hooge klaauwen, waarmede hij zich over dag aan boomschorsen vastklampt, en alsdan veel naar eene groote Boomzwam gelijkt. Hij beweegt zich alleen des nachts, en voedt zich met Insecten en met vruchten. Dat hij een boombewoner is, vordert ter naauwernood vermelding. Bij voorkeur zoekt hij daartoe hooge bosschen, zoowel in de vlakte als op bergen, in wier diepte hij zich verbergt, en zich dan met krachtvolle en zekere sprongen van den eenen boom naar den anderen begeeft. Hij is van eene wilde en nijdige geaardheid. In zijne rust gestoord, bijt hij woedend van zich af, en uit hij daarbij een onaangenaam, krassend en ratelend geluid. Hij is meer verspreid dan eenig ander der Quadrumanen, en komt op Java, Sumatra, Borneo, Siam, Malacca, de Pelew- en de Philippijnsche eilanden voor. Bontius zegt, dat hij zich aldaar in troepen beweegt.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER LEMURINA.

Beenstelsel. — In het beenstelsel openbaart zich een hoogst merkwaardige teruggang, waardoor de Lemurina allengs eene toenadering vertoonen tot de Insectivora: eene bijzonderheid, welke wij intusschen reeds eenigzins in de Simiae platyrrhinae opmerkten. Het eerste bewijs daarvan ontmoeten wij terstond in de gesteldheid der oogkas, waarvan de sluiting achterwaarts. welke de Apen met den mensch gemeen hebben, ophoudt. Het sterkst is zulks het geval in den Galeopithecus, waarin de oogkas-uitsteeksels van het voorhoofdsbeen en het jukbeen, op een aanmerkelijken afstand van elkander verwijderd blijven. In Tarsius, Lichanotus, Stenops, Otolicnus en Lemur komen zij te zamen, en vormen aldus een beenigen rand voor de oogkas, welke vooral in Tarsius sterk ontwikkeld is. Er is in al de Lemurina een dubbel voorhoofdsbeen, waaraan zich van boven twee lange

neusbeenderen hechten, die bij Stenops, in gemeenschap met de tusschenkaaksbeenderen eene soort van beenige buis vormen. De aangezigtsnaad van het tusschenkaaksbeen is in het algemeen zeer duidelijk. Het traankanaal is niet in de oogkas gelegen, maar bevindt zich op de aangezigtsoppervlakte van het opperkaaksbeen; in Lemur en Cheirogaleus is er eene regelmatige, eironde opening in het jukbeen, overeenkomende met diegene welke ik vroeger bij Lagothrix, Mycetes en Ateles vermeldde. In de geledingskuil voor de onderkaak in het slaapbeen bevindt zich een opstaand uitsteeksel, waartegen de knokkel der onderkaak achterwaarts aanstuit en dat men in alle Carnivoren terugvindt. Het belemmert het terugwijken van het gewrichtshoofd der onderkaak, en zal hierdoor meer steun geven aan de bewegingen op- en nederwaarts bij het bijten. Het kroonwijze uitsteeksel der onderkaak is zeer lang, zoo als regel is bij alle dieren, waarin de oogkas zich achterwaarts open voordoet; de kin is meer weggedrukt dan in de Apen; de onderkaak is aldaar steeds in twee zijstukken verdeeld.

In de wervelkolom zijn zeven halswervelen, waarin de voorste uitspringende en regtstandige verhevenheden der dwarsche uitsteeksels nog meer ontwikkeld en over een grooter aantal wervelen verspreid zijn, dan in de Cebinae. Het doornwijze uitsteeksel van den tweeden halswervel heeft eene vierhoekige gedaante en een achtersten snijdenden rand even als in de Carnivoren.

In de rugwervelen, is de toenadering tot den vorm der lagere orden van zoogdieren nog grooter, vooreerst door hun vermeerderd getal, hetgeen in het algemeen 13 bedraagt, maar tot 15 of 16 in Stenops klimt; voorts zijn, met uitzondering van Stenops en Lichanotus, waar zulks niet plaats heeft, de doornwijze uitsteeksels bij de overige Lemurinen in twee rigtingen tegenover elkander geplaatst, even als zulks bij de lagere Zoogdieren geschiedt. De ligchamen der rugwervelen hebben allen een en denzelfden omvang, en nemen derhalve niet achterwaarts in grootte toe, zoo als in de hoogere orden van Apen en in den Mensch.

Het aantal der lendenwervelen is ook veel grooter dan in de Apen. Het wisselt van 6—8 en 9 af. In Lemur zijn hunne doornwijze uitsteeksels, even als in de Carnivoren, gekromd en naar voren gerigt. In Stenops, Otolicnus en Lichanotus hebben zij eene meer vierhoekige gedaante. De stijlvormige uitsteeksels, welke de bewegelijkheid der lendenwervelen belemmeren, zijn sterk ontwikkeld. De dwarsche uitsteeksels zijn stevig, vierhoekig en naar voren gerigt, even als in de Carnivoren.

Het bekken gelijkt, door zijne kokervormige gedaante, door zijne lengte, door zijne rigting en door de smalheid der darmbeenderen, veel naar dat der Carnivoren. Ik heb elders aangetoond, dat in den Stenops de darmbeenderen slechts op eene zwakke wijze met het heiligbeen zijn verbonden, en dat daaruit zich ook voor een deel de zonderlinge standen laten verklaren, welke de Stenops bij zijne klimmende bewegingen aanneemt. Men ziet hem dan toch dikwerf in eene zonderlinge, langzaam duikelende beweging.

De borstkas is zaâmgedrukt; in het borstbeen vindt men niet de minste aanduiding meer van een handvat, maar wel eene verdeeling in segmenten of Sternebrae, wier getal overeenkomt met dat der ware ribben. Het ravenbekswijze uitsteeksel is, even als bij de lagere Apen, naar beneden omgebogen. Er is

bij allen een sleutelbeen. Aan den binnensten knokkel van het opperarmbeen bevindt zich eene opening tot doortogt van de armslagader en van den nervus medianus, even als in de Cebinae.

De voorarm is vooral bij den Galeopithecus opmerkelijk, vermits er bij hem slechts eene onvolkomene ellepijp is, als ware zulks eene toenadering tot hetgene bij de Cheiropteren plaats heeft. In de hand blijft de grondvorm der Quadrumanen nog bestaan, door de tegenstelling van den duim. Door het bestaan van een negende of tusschen-been komt de handwortel in Lemur, Stenops, Tarsius overeen met dien der Apen. Het tusschenbeen ontbreekt in Lichanotus en Galeopithecus. Opmerkelijk is het losse verband tusschen den handwortel en den voorarm bij Stenops, waardoor, even als door de geheele inrigting van den handwortel, de hand zich gemakkelijk naar binnen en naar buiten kan omkeeren, hetgeen voor het klimmen en voor het vroeger opgegeven snel grijpen van insecten groot gemak moet geven. De gesteldheid der achterpooten is vooral opmerkelijk in Tarsius en Otolicnus. In Tarsius is het kuitbeen zeer onvolkomen en reikt het niet tot aan den voetwortel, maar smelt het daarboven met het scheenbeen ineen, ongeveer even als bij de Vogels. Van meer gewigt is de lengte van den voetwortel in beide, te weeg gebragt door de verlenging van het hielbeen en van het scheepswijze been tot een paar uitgerekte, stijlvormige beenderen. In Stenops brengen de geringe lengte benedenwaarts van de beide enklaauwen, de schuinsche rigting van het kootbeen, het zwakke hielbeen eene groote beweegelijkheid in den voet te weeg, waarbij tevens de binnenrand van den voet wordt opgeligt, en de groote teen of achterduim zeer van de overigen afwijkt. De gang op eene horizontale vlakte wordt hierdoor zeer moeijelijk gemaakt, terwijl er daarentegen de klimmende beweging hoogelijk door bevorderd wordt.

Spierstelsel. — Het spierstelsel der Lemurinen werd bij Stenops door SCHRÖDER VAN DER KOLK en door mij, bij Tarsius door BURMEISTER beschreven. Zoo ik de bijzonderheden daarvan in een kort overzigt te zamenvat, blijkt, dat in den sterno-cleidomastoïdeus, digastricus en omohyoïdeus aan de eene zijde zich eene toenadering vertoont tot de Quadrumanen, aan de andere zijde tot de Carnivoren. Dit is vooral in de tweebuikige spier der onderkaak zigtbaar, waarin zich nog maar eene aanduiding vertoont van scheiding in twee buiken, met eene daar tusschen in gelegene pees. De aanwezigheid van den omohyoïdeus is eene bijzonderheid, waardoor de Lemurinen zich zoowel aan de Quadrumanen, als aan de Carnivoren hechten. Bij beide toch wordt deze spier gevonden. Den cleidomastoïdeus, welken wij in de Inui en Cynocephali als ontbrekend hebben vermeld, vinden wij hier terug. Zijn bestaan hecht zich ongetwijfeld aan de aanwezigheid van een vrij volkomen sleutelbeen, en is ter andere zijde een punt van toenadering tot hetgeen bij de Carnivoren plaats heeft, waarin men toch somtijds eenen onvolkomen cleidomastoïdeus aantreft, zoo als b. v. door mij gevonden werd in den Leeuw en in den Beer. Aan den nek heeft CUVIER bij Lemur macaco eene zeer groote toenadering tot de Carnivoren ontdekt, in de scheiding van de monnikkapspier [1]) in een achterhoofds- en ruggedeelte, als ook in de bijzonderheid, dat de acromio-basilaris

1) M. trapezius.

tusschen deze beide gedeelten doorgaat, om zich aan het schouderblad te hechten. De m. m. longi colli zijn bij Stenops schier even zwaar als de psoas-spieren, hetgeen ongetwijfeld in verband staat met de sterke buigingen van de wervelkolom, welke de Spookdieren bij hunne klimmende beweging uitoefenen. De breede rugspier geeft, even als bij de Apen, eenen bundel af, welke zich hecht aan den binnensten knokkel van het opperarmbeen. De delta-spier is zwaar; de voorste groote gezaagde spier zwak. Dit verschil is gemakkelijk met den aard van beweging in zamenstemming te brengen. De klimmende beweging vordert eene sterke ontwikkeling der delta-spier; de gang op vier pooten vordert dit van de voorste groote gezaagde spier. De tweehoofdige en de binnenste armspier [1]) zijn sterk ontwikkeld; somtijds schijnt de binnenste bundel van de binnenste armspier te ontbreken, hetgeen vermeld verdient te worden, vermits het eene toenadering is tot hetgene bij de Carnivoren plaats heeft. Ten opzigte der overige spieren van den bovenarm, valt te vermelden, dat de m. coraco-brachialis zich benedenwaarts verlengt tot aan den binnensten knokkel van het opperarmbeen, en dat er bij het lange hoofd van de driehoofdige strekspier van den voorarm een bundel komt, die van de achtervlakte van den bovenarm afgaat. De menigvuldige bewegingen, welke Spookdieren met hunnen voorarm en met hunne hand hebben uit te oefenen, maken eene sterke ontwikkeling van de voor- en achterover-buigers [2]) noodzakelijk. Buiging en uitstrekking van de hand geschiedt door dezelfde spieren, als bij den mensch. Bij den Tarsius zijn er, volgens BURMEISTER, twee strekspieren voor de vingers, hetgeen eene toenadering is tot de gesteldheid dezer spieren bij de Carnivoren. Bij den Stenops van Java, welken ik bepaaldelijk met dit doel onderzocht heb, is de gesteldheid der strekspieren van de vingers ongeveer als bij den mensch, met die uitzondering slechts, dat even als zulks reeds voor enkele Apen werd opgeteekend, de kleine strekspier en de lange afvoerder van den duim tot ééne spier zijn ineengesmolten. Er is eene oppervlakkige en eene diepliggende buigspier der vingers, hetgeen een punt van overeenkomst met den mensch en de Apen, een punt van verschil met de Carnivoren aanbiedt, waarin steeds de oppervlakkige buigspier der vingers ontbreekt. Eenige toenadering intusschen tot de gesteldheid bij de Carnivoren openbaart zich daarin, dat de beide buigspieren, zoowel bij Stenops als bij Tarsius zamenhangen, en dat de diepliggende buigspier veel zwaarder is dan de oppervlakkige. Opmerkelijk is het, dat de duim op de bij den mensch gewone wijze zijne vier bekende kleine spieren heeft, en dat er evenzoo een afvoerder, een aanvoerder en een korte buiger zijn voor den kleinen vinger of pink. — Er wordt derhalve aan de hand eene groote mate van bewegelijkheid geschonken, gelijk de levenswijze dezer dieren dit noodzakelijk maakt.

Aan de onderste of achterste ledematen is vooral opmerkelijk de groote ontwikkeling der psoas-spier. Dat hierdoor de sterke buiging der wervelkolom, bij de zonderlinge, klimmende beweging dezer dieren, mogelijk wordt gemaakt, vordert geen betoog. In de spieren der dij vertoont zich nagenoeg dezelfde verhouding als bij den mensch. Voor de uitzonderingen

1) M. M. biceps en brachialis internus.

2) M. M. pronatores en supinatores.

daarop van ondergeschikt belang, verwijs ik tot hetgeen BURMEISTER van den Tarsius en SCHRÖDER VAN DER KOLK en ik van den Stenops bekend maakten. BURMEISTER beschrijft eenen m. plantaris bij den Tarsius, welken wij echter niet bij Stenops vonden. Sterk ontwikkeld zijn de buigspieren der teenen, die zich even als bij de Apen verhouden, en den voet ook binnenwaarts voeren, met opligting van den binnenrand, gelijk zulks tot het klimmen gevorderd wordt. De gewone spieren van den grooten teen zijn sterk ontwikkeld; in de plaats van eene kleine buigspier zijn er echter maar twee peesachtige strooken, waar tusschen de pees der lange buigspier doorgaat.

Hersenstelsel. — In het hersenstelsel vertoont zich een zeer duidelijke teruggang, die zich intusschen gemakkelijk uit al het voorafgaande laat verwachten. Wij kennen de hersenen van Lemur, Stenops, Perodicticus en Tarsius, door de waarnemingen van TIEDEMANN, SCHRÖDER VAN DER KOLK en mij, J. VAN DER HOEVEN en BURMEISTER. Naauwkeurige beschrijvingen zijn er van gegeven, opgehelderd door goede afbeeldingen, zoodat ik, wat de bijzonderheden betreft, meen te mogen verwijzen tot de werken, waarin dit alles geboekt staat, en mij zal bepalen tot eenige hoofdtrekken, waaruit blijkt, dat van Lemur af allengs de hersenen in ontwikkeling teruggaan en zij het alleronvolkomenst zijn bij Tarsius. De halfronden der groote hersenen zijn zoowel in de breedte als in de lengte gebrekkig ontwikkeld, en laten achterwaarts een groot deel der kleine hersenen onbedekt, terwijl hunne voorkwabben smal zijn en puntig uitloopen. De kronkels zijn gering, vooral in Tarsius, alwaar zij schier ontbreken; de groeve van SYLVIUS heeft eene geringe diepte; de brug van VAROLIUS is zeer weinig gewelfd; in de kleine hersenen zijn opmerkelijk de groote ontwikkeling van den bovensten worm en van den flocculus, en de geringe grootte van de halfronden. Zoo men het door FOVILLE het eerst aangetoond verband aanneemt tusschen de gehoorzenuw en den flocculus, is de sterke ontwikkeling van dit laatste deel bij nachtdieren geene onbelangrijke bijzonderheid. Ongetwijfeld staat zij in eenige verhouding tot het fijne gehoor, dat men bij hen als noodzakelijk kan aannemen. Overigens is de hier boven aangestipte vermindering in volmaaktheid der hersenen van Lemur tot aan Tarsius eene niet ongewigtige bijzonderheid, welke men zeer gemakkelijk in zamenstemming kan brengen met hetgeen men omtrent de verstandelijke vermogens dezer dieren kent. Ongetwijfeld openbaart zich ook daarin dezelfde teruggang. Dat althans is zeker, dat de Stenops en zoo veel wij weten, ook de Tarsius verre achterstaan bij de levendigheid en opgewekte stemming der soorten van Lemur, welke wij in de gelegenheid zijn geweest levend te kunnen waarnemen.

Zintuigen. — Ten opzigte der zintuigen teeken ik in de eerste plaats den grooten omvang der oogen op, vooral in Stenops, Perodicticus en Tarsius. In Stenops en Perodicticus is de krystallens kogelrond; in Stenops is door de onderzoekingen van SCHRÖDER VAN DER KOLK en van mij bekend gemaakt het tapetum, hetwelk den bodem van den oogbol binnenwaarts bedekt, en waaruit zich de vroeger opgegeven terugkaatsing van licht en het glinsteren der oogen in duisternis laat verklaren. Hoe zulks in verband is met eene eigene verdeeling van vaten, is in onze monographie over den Stenops nader uiteengezet.

Wat het gehoor betreft, is de sterke ontwikkeling van het uitwendig oor bij Stenops, Tarsius en Otolicnus zeer opmerkelijk. De schelp is niet alleen zeer diep, maar er zijn eigenaardige, kraakbeenige verhevenheden van het uitwendig oor, waardoor het opvangen der geluidstrillingen zeer bevorderd wordt. Ongetwijfeld is deze meerdere voltooijing van het uitwendig oor in verband met de levenswijze en behoeften dezer nachtdieren, en hecht zij zich zoo doende aan hetgeen wij daaromtrent evenzeer bij de Cheiropteren en zelfs onder de vogels bij de Nacht-uilen kennen. De inrigting van de tong is bij velen der Lemurinen, b. v. bij Stenops, Perodicticus en Tarsius, belangrijk door eene kraakbeenige plaat, welke zich onder haar voorste gedeelte bevindt, hetwelk zij hierdoor steunt.

Vaatstelsel. — In het vaatstelsel zijn belangrijk de vlechten uit aders en slagaders gevormd, welke zich bij Stenops zoowel aan de voorste als achterste, en in Tarsius alleen aan de achterstê ledematen bevinden. Men plagt haar den naam te geven van wondernetten. De tegenwoordig erkende aanwezigheid daarvan in dieren van zeer verschillend maaksel, heeft het wonderbare doen wegvallen, maar desniettemin de verklaring van het doel zeer moeijelijk gemaakt.

Darmbuis. — In den spijsverteringstoestel is vooral bij Stenops opmerkelijk de groote lengte van den karteldarm, met den niet minder grooten omvang van het blinde en spits toeloopende uiteinde van den blinden darm. De maag heeft bij hem eene kogelronde gedaante; de poortier is vlak bij den maagmond geplaatst.

Voortplantingswerktuigen. — In de geslachtsdeelen is, behalve de tweehoornige baarmoeder en de kronkeling van de Falloppiaansche trompet, opmerkelijk de wijze waarop de clitoris de urethra door zich laat heengaan, en derhalve geheel met een mannelijk geslachtsdeel overeenkomt. Dit is duidelijk bij Lemur en Stenops erkend geworden, en zal waarschijnlijk evenzoo bij de overige Lemurinen plaats hebben. Het is een merkwaardig bewijs voor de eenvormigheid van maaksel der mannelijke en vrouwelijke geslachtsdeelen. Dat iets dergelijks somtijds bij den mensch als misvorming voorkomt, is elders door mij gezegd geworden.

In Lemur is een os penis gevonden.

Aan hetgeen ik over de Quadrumanen gezegd heb meen ik eene korte opgave te moeten toevoegen omtrent den *Cheiromys psylodactylus* of *Aye-aye* van Madagascar. Dit zonderlinge dier schijnt als tusschen de Lemurinen en de Knaagdieren in te staan. Het heeft de tanden der laatsten, maar alle overige kenmerken der eersten, gelijk dit voor de bekende gedeelten van het beenstelsel zeer juist is uiteengezet door DUCROTAY DE BLAINVILLE.

Zijn hoofd is groot en heeft eene sphaerische gedaante; zijn muil is kort en puntig, ongeveer zoo als in *Tarsius* en *Otolicnus*. De neusgaten zijn aan zijn uiteinde en niet zijwaarts

geplaatst. De onderkaak is even lang als de bovenkaak, de bovenlip is hierdoor niet, even als bij de Knaagdieren, benedenwaarts omgebogen en gespleten. Oogen zijn niet zijdelings, maar naar voren geplaatst, zeer groot en met zeer gespleten oogleden. Het is derhalve een nachtdier. Dit blijkt ook uit de ooren, welke minder achterwaarts verdrongen zijn, zich vliesachtig naar voren rigten en eene groote schelp hebben. De mondspleet is zeer ruim. De tronk is kort, dik, met wollig haar bedekt. Er zijn twee mamschijven in de liesstreek. De staart is met lange haren bedekt en zeer lang. De voorste ledematen zijn zeer kort, de handpalmen geheel naakt, de duim is korter en dikker dan de overige vingers, en vrij, hoewel niet tegenstelbaar, de vierde vinger is de langste.

Aan de achterste ledematen vertoont zich eene hand, welke die der Quadrumanen herinnert. Haar duim is stevig, dik en tegenstelbaar, met een platten nagel; de vierde teen is de langste; aan den korten, tweeden teen is een lange en scherpe nagel. Aan den langen voetwortel vertoont zich eene aanmerkelijke verlenging van het hielbeen en van het scheepswijze been. Door al deze bijzonderheden wordt ongetwijfeld eene groote toenadering aangetoond tot de Lemurinen en vooral tot Tarsius en Otolicnus. De gesteldheid intusschen der tanden blijft zeer vreemd, en er zal eenige meerdere kennis van het overige maaksel en vooral van het geheele geraamte gevorderd worden, voor dat men eenige meerdere zekerheid erlange omtrent de juiste plaatsing van dit merkwaardig dier. Omtrent zijne levenswijze weet men niets anders, dan hetgeen SONNERAT heeft opgeteekend van zijne trage en langzame beweging en van zijn voedsel, uit de larven van Insecten bestaande.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

VLEUGELHANDIGE ZOOGDIEREN. (CHEIROPTERA).

Litteratuur :

C. J. TEMMINCK, Monographies de Mammalogie. Paris, Tom. I et II.
Cheiroptera, by T. BELL, in: R. B. TODD, Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Vol. I.
H. KUHL, Die deutschen Fledermäuse. Hanau, 1817.

Fühlst du, wie uns das umflicht,
Das gespentische Gesicht?
Saust es mir doch über's Haar.
GOETHE.

Onder den naam van Cheiroptera, afgeleid uit het grieksche woord χείρ en πτερὸν (vleugel), vat men Zoogdieren te zamen, welke LINNAEUS tot zijn geslacht Vespertilio, Vleërmuis, bragt. G. CUVIER stelde ze aan het hoofd der vleeschetende Zoogdieren, in welke orde men ze echter moeijelijk kan laten, vermits er velen onder hen zijn, die alleen plantenvoedsel gebruiken. Het eigenaardige voorts van hunne beweging en van hunnen ligchaamsbouw regtigt ons ongetwijfeld, om ze in eene afzonderlijke orde te plaatsen, waaraan wij de volgende kenmerken toeschrijven:

Algemeene ligchaamsbouw ingerigt tot het vliegen; eene uitbreiding der huid is tusschen de vier ledematen uitgespannen, als ook tusschen de vingers der hand, welke daartoe aanmerkelijk verlengd en versmald zijn. Deze vleugelwijze huid-uitbreiding is schier naakt aan beide oppervlakten. De mamschijven zijn aan de voorvlakte van de borst geplaatst; de sleutelbeenderen zijn zeer stevig; de voorarm is voor geene wenteling geschikt.

Men behoort de Cheiropteren in twee groepen te verdeelen, waarvan de eene, waartoe de geslachten Pteropus en Cephalotes behooren, vruchtetend, de andere, welke de wezentlijke vledermuizen bevat, insectetend is. De vruchtetende onderscheiden zich door maaltanden met platte kroonen, die in de lengte gegroefd zijn, door de aanwezigheid van een derde vingerlid, dat in het algemeen voorzien is van eenen nagel aan den wijsvinger, en door afwezigheid of althans door gebrekkige ontwikkeling van den staart. In de insectetende daarentegen zijn de kroonen der maaltanden van punten voorzien, die met die der overige insectetende Zoogdieren overeenkomen. Hierdoor zijn deze beide groepen zeer streng van elkander gescheiden; maar in beweging en in levenswijze komen zij overigens geheel met elkander overeen. Alles strekt namelijk daarheen, om haar eene gemakkelijke vlugt te bezorgen, en als nachtdieren de geschiktheid te geven, om zich met voldoende zekerheid van hare prooi meester te maken. Het ligchaam is kort, meer of min ineengedrongen, en met lange, gladde en gekroesde haren bedekt. Hierdoor wordt een bekleedsel geleverd, dat eenigzins de luchtige vederen der Vogels herinnert. In het geslacht Nycteris wordt de overeenkomst met de vogels nog grooter, door de eigenschap om het bindweefsel onder de huid willekeurig met lucht op te blazen, en hierdoor van haar ligchaam als ware het een kleinen luchtballon te maken van hoofd, vleugels en voeten voorzien. Hierdoor toch worden de luchtzakken der vogels in het geheugen teruggeroepen. Het meestal zeer groote hoofd wordt gemakkelijk door den korten hals gedragen. Er zijn bij vele insectetende eigenaardige huiduitbreidingen aan toegevoegd, waardoor de werking der huid als gevoelende oppervlakte aanmerkelijk verhoogd wordt. Dit geschiedt vooreerst met de ooren. Zij zijn in de vruchtetende Cheiropteren kort en naakt, maar in de insectetende worden zij tot vliesachtige uitspansels, waarin de verhevenheid, waaraan de ontleedkundigen den naam van bok geven, zich somtijds zoo ontwikkelt, dat zij eene tweede oorschelp schijnt te wezen. In het geslacht Plecotus zijn de ooren grooter dan het hoofd en verbergen zij de kleine oogen te eenenmale. In anderen weder is het de neus, welke

met bladachtige verlengsels van zonderlingen vorm voorzien wordt, gelijk bij de Rhinolophen plaats heeft. Deze vormen eene groep van Vledermuizen, welke in de donkerste holen en groeven hare prooi, bestaande in Insecten, vervolgen. Het onvermogen om zich aldaar door het gezigt te laten leiden, maakt als steeds de overwegende werking van een ander zintuig noodzakelijk, maar geeft tevens aan deze dieren die zonderlinge gedrogtelijke gedaante, welke zoo gemakkelijk op de verbeelding zal werken, en hierdoor ook zoo ligt tot allerlei sprookjes aanleiding geeft.

De mond heeft in al de vleugelhandige Zoogdieren een grooten omvang. In jongere dieren zijn somtijds de tanden meer zamengesteld dan in oudere. Somtijds toch hebben zij de drieërlei soort van tanden, terwijl er in de volwassenen maar twee zijn. Voor het overige zijn er in de tandverhouding vrij wat afwijkingen, waardoor zij ook moeijelijk een goeden grondslag van classificatie kan leveren. De vleugels zijn ten minste vier maal zoo lang als het ligchaam; zij bestaan uit een vlies, naakt, en meer of min doorschijnend, dat eigentlijk eene verdubbeling is, waar tusschen een netwerk met veelhoekige mazen doorgaat. Het hecht zich achterwaarts aan eene stijlvormige verlenging van het hielbeen, gaat dikwerf tusschen de dijen door en breidt zich voorwaarts tusschen de vingers uit, waardoor, op eenvoudige maar doeltreffende wijze, van elke hand een vleugel gemaakt wordt. Deze mist echter als werktuig tot beweging de voortreffelijkheid, welke aan den vleugel van den vogel eigen is. Hierom kunnen de Vleêrmuizen zich niet in hooger lucht verheffen, laten zij zich steeds als ware het van eene hoogte nedervallen, en vermogen zij niet even als de vogels van den grond op te vliegen. Bij enkelen zelfs, zoo als b. v. in de soorten van het geslacht Dysopes, is de vleugel zoo onvolkomen, dat zij zich slechts op geringen afstand van hare verblijfplaats kunnen verwijderen, en zij er zich meer tot klimmen dan tot de vlugt van bedienen. De soorten van dit geslacht zijn daarom uitsluitend boombewoners. Bij het omhouwen van een hoogen Rasamalaboom [1]) op Java aan de noordelijke helling van den berg Gede, vond

[1]) Liquidambar altingiana.

men dezen hol en geheel gevuld met Vledermuizen, behoorende tot de soort Dysopes dilatatus geheeten. Anderen daarentegen tot het geslacht Molossus behoorende, en gehuisvest in het Westelijk gedeelte onzer Overzeesche Bezitting in Oost-Indië, onderscheiden zich door eene eigenaardige, snelle vlugt, waartoe hare smalle en spitse vleugels haar bij voorkeur in staat stellen. De meeste insectetende Vleêrmuizen fladderen in de avondschemering en bij het aanbreken van den dag langs eene groote uitgestrektheid lands, om er zich van Insecten meester te maken. Deze beweging in de duisternis en het weinig gedruisch hetwelk daarbij gemaakt wordt, hebben het meest bijgedragen om de natuurlijke geschiedenis der vleugelhandige Zoogdieren in een geheimzinnig kleed te hullen, waarvan de mythologie zich meester maakte, en waardoor aldus eene menigte vooroordeelen ontstond, waarvan de arme Vleêrmuizen tot op heden de slagtoffers zijn. Zij worden verjaagd, vervolgd, verafschuwd, door langzame marteling ter dood gebragt, terwijl men ze daarentegen als vangers van Insecten, die lastige gasten van den zomertijd, behoorde te vereeren.

In den regel zijn de insectetende Vleêrmuizen nachtdieren, waartoe haar onvolkomen oog haar dwingt, en waartoe menigvuldige andere hulpmiddelen harer ligchamelijke zamenstelling haar bij voorkeur geschikt maken. Zij ontvlugten daarom het daglicht, en houden zich op donkere plaatsen op, in holten, rotsspleten, donkere kelders, torens, ruïnen, holle boomstammen, welke schuilhoeken zij slechts bij het vallen van den avond verlaten. In hare bewegingen worden zij alsdan hoofdzakelijk geleid door het gevoel, waartoe baardharen, vleugeluitbreiding, vliesachtige uitbreiding aan neus en ooren de meest voortreffelijke inrigting leveren. De scherpzinnige SPALLANZANI leerde, dat blindgemaakte Vleêrmuizen, wier neuskokers en oorgangen daarenboven verstopt waren, met voldoende zekerheid bleven vliegen, al stelde men haar ook eene menigte hinderpalen in den weg, door b. v. in het vertrek een groot aantal draden kruiselings over elkander heen te spannen. Hij liet zich hierdoor vervoeren tot het aannemen, bij de Vleêrmuizen, van een zesde zintuig, waartoe de noodzakelijkheid echter niet bestaat, vermits de groote gevoeligheid van

al de hierboven genoemde huidoppervlakten voldoende is ter verklaring van het belangrijk verschijnsel. Ontneemt men der huid haar fijn gevoelsvermogen, dan verliezen daarna ook de Vleêrmuizen hare zekerheid van rigting der vlugt. SPALLANZANI heeft dat bewezen, door de huid met een vernis te bestrijken, gevormd uit sandarac, gom en brandewijn. Aanvankelijk wilden de blindgemaakte Vleêrmuizen alsdan niet vliegen, maar na het verdroogen en afvallen van dit vernis deden zij het weder met dezelfde vastheid als vroeger.

De vruchtetende Vleêrmuizen zijn minder lichtschuw. Sommigen dezer bewegen zich zelfs over dag. Dit is echter, met uitzondering van den *Pteropus Keraudren*, niet het geval met de groote vruchtetende Cheiropteren, welke tot het geslacht Pteropus behooren, en waarvan Zuidelijk Azië met zijne groote Archipels er eene menigte van huisvest. Men noemt ze in Oost-Indië vliegende honden, en maakt er jagt op, wegens het goede voedsel, dat door hun vleesch geleverd wordt. Eene soort er van voert daarom ook den naam van Pteropus edulis. Men vindt ze bij honderden en duizenden bijeen, over dag hangende aan hare achterpooten, met het hoofd naar beneden en gehuld in hare vleugels, en aldus bevestigd aan takken van boomen, aan wanden van grotten of aan de binnenvlakte van een hollen boomstam. Des nachts vinden zij gereedelijk haar voedsel op de wilde vijgeboomen en kokospalmen, welke zij bewonen. Zij zijn zeer zachtzinnig en vreedzaam, en vallen nooit eenig dier, zelfs geene vogels of kleine Zoogdieren aan. Dit zelfde valt geenszins te zeggen van de groote Vleêrmuissoorten, welke Zuid-Amerika bewonen, behoorende tot de geslachten Glossophaga en Phyllostoma. Vermoedelijk heeft de wijze, waarop zij, vooral gedurende den slaap, het bloed van Paarden, Muilezels, Runderen en ook van den Mensch opzuigen, tot het verdichtsel der Vampyren aanleiding gegeven. Geloofwaardige reizigers, als RENGGER, AZZARA en onlangs SCHOMBURGK, hebben geleerd, dat de wond, welke zij daartoe bij voorkeur aan de schouders, billen en vooral aan de teenen, althans bij den Mensch, te weeg brengen, veel overeenkomst heeft met die, welke door eenen bloedzuiger wordt veroorzaakt, weshalve zij dan ook tot rijkelijke

nabloeding aanleiding geeft. Zij heeft meestal eene diepte van ongeveer twee lijnen en vertoont een opgezwollen rand, waarin geen indruk van tanden zigtbaar is. Het schijnt dat eerst door het zuigen met de lippen het deel eenigzins ongevoelig wordt gemaakt, en dat, na de hierdoor te weeg gebragte opzwelling, er eene kleine wond in veroorzaakt wordt met de fijne en scherpe tanden. Hierin wordt tot het opzuigen de tong gevoerd, die door hare geschiktheid tot verlenging, door de sleuf, welke zij op hare rugvlakte heeft, en door hare ruwe wratachtige punt, geheel als eene slurp kan werken. Het nadeel ontstaande uit een dergelijk bloedverlies, vooral zoo het zich herhaalt, is groot genoeg om in het daarvan te geven verhaal geene versiering te behoeven. Het laat zich echter gemakkelijk begrijpen, dat de wijze, waarop de wond gedurende den slaap wordt aangebragt, en het gemis van alle mogelijk bewustzijn daarbij, zoodat men alleen bij het ontwaken het bloedverlies, dat men leed, gewaar wordt, voldoende zijn om aan de verbeelding vrij spel te geven. Zoo sprak men van een geheimzinnig geklapwiek der vleugels, waardoor het gekozen slagtoffer in slaap wordt gesust, van verdooving, die uit de wond zelve zoude ontstaan enz., welke verhalen echter alle blijken tot de fabelen te behooren.

Geheel in zamenstemming met hetgeen vroeger over den winterslaap gezegd is, doet zich de bijzonderheid voor, dat de insectetende Vleêrmuizen der Noordelijke streken in winterslaap vallen, terwijl zulks niet plaats heeft bij diegene, welke tot de Keerkringstreken behooren. Het gemis toch van voedsel in den winter is daartoe bij de eersten de voorbeschikkende oorzaak, terwijl bij de laatsten de rijke plantengroei en de niet minder vruchtbare Insecten-wereld het geheele jaar door voldoende voeding leveren, en derhalve den winterslaap overbodig maken. Dit neemt echter niet weg, dat de Vleêrmuizen in Paraguay gedurende vier tot acht dagen, in eenen staat van verdooving vervallen, zoodra de warmtegraad in het koude jaargetijde aanmerkelijk daalt. Het overvloedige voedsel, dat de landstreek haar aanbiedt, geeft tevens verklaring van de talrijkheid der Vleêrmuizen in Oost-Indië. De schrale plantengroei en het geringer aantal Insecten doen haar getal

in het Noorden verminderen. Zij, die aldaar in winterslaap vervallen, wikkelen zich in hare vleugels, even als in eenen mantel, en hechten zich met het hoofd naar beneden aan hare achterpooten vast. De Vleêrmuizen werpen meestal twee jongen tegelijk; deze hechten zich aan de voorvlakte des ligchaams van de moeder, en worden aldaar gesteund en beschermd door het vleugelvlies tusschen de dijen. De jongen zijn op het oogenblik hunner geboorte reeds sterk ontwikkeld.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER VLEUGELHANDIGE ZOOGDIEREN.

Beenstelsel. — Het hoofddoel in de zamenstelling van het geraamte bij de vleugelhandige Zoogdieren is: verbinding van de meest mogelijke ligtheid met de grootst mogelijke beweegkracht der voorste ledematen tot de vlugt. De schedel heeft in de plantetende Vledermuizen eene meer langwerpige gedaante dan in de insectetende. In velen zijn er, wegens de sterke ontwikkeling der kaauwspieren, een overlangsche en dwarsche kam op gevormd. De oogkassen zijn, wegens de lengte van het kroonwijze uitsteeksel der onderkaak, achterwaarts open, maar van boven afgebakend door de halvemaanswijze omgebogen buitenste oogkas-uitsteeksels. Het aangezigt is breed en de neusgaten zijn zeer wijd. In sommigen, zoo als in de geslachten Rhinolophus en Plecotus, komen de tusschenkaakbeenderen niet bijeen, waardoor de bovenkaak zich van voren als open of gespleten voordoet. Er is niet de minste aanduiding van een beenachtig tentorium. De trommelblaas van het slaapbeen is sterk ontwikkeld. De bovenkaakbeenderen zijn lang, vooral in de vruchtetende Cheiropteren. De tusschenkaakbeenderen zijn altijd kort en klein. De jukbeensboog is in de vruchtetende sterker dan in de insectetende Cheiropteren. De geleding der onderkaak geschiedt in dwarsche rigting; haar kroonwijze uitsteeksel is zeer hoog en breed. De tanden zijn in de beide groepen, waarin wij de Cheiropteren verdeeld hebben, zeer onderscheiden. In de vruchtetenden zijn er snijtanden met scherpe randen en maaltanden, met platte kroonen. In de insectetenden zijn er altijd drie ware kiezen met scherppuntige kroonen, voorafgegaan door een min of meer groot aantal van onware kiezen.

In de wervelkolom, zijn de halswervelen opmerkelijk door hunne groote breedte bij geringe hoogte. Behalve aan den tweeden en zevenden halswervel zijn er voor de overige evenmin als voor de rugwervelen doornwijze uitsteeksels aanwezig. Dit gemis is in verband met de eigenaardige bewegingswijze, welke noch inspanning van de ruggegraat noch van de rugspieren vordert. De ligchamen der rugwervelen zijn, even als die der lendenwervelen, lang en smal. Het aantal der rugwervelen is in den regel twaalf, dat der lendenwervelen vier in Pteropus, vijf in Phyllostoma en Vespertilio, zes in Rhinolophus, zeven in Noctula. Het heiligbeen is lang

en smal, en gaat bij Pteropus en Megaderma in een korten en smallen staart over, welke zich verbindt met de zamenkomende zitbeenknobbels, waardoor eene groote mate van overeenkomst met het bekken der Vogels wordt te weeg gebragt. De staartwervelen zijn lang, smal en cylindrisch; hun eenig doel is ondersteuning van de huid, welke tusschen de dijen uitgespannen is. In sommigen reikt de staart tot aan den vrijen rand dezer huid; in enkelen verlengt hij zich nog eenigzins verder; in anderen weder bereikt hij haren rand niet, of ontbreekt hij ook wel te eenenmale, gelijk bij Pteropus geschiedt. Het getal ribben komt met dat der rugwervelen overeen. Zij zijn zeer lang, hetgeen aan de borstkas een grooten omvang geeft, waardoor al weder een punt van overeenkomst met het geraamte der vogels wordt te weeg gebragt, dat, even als bij hen en om dezelfde reden, het geven van eene grootere uitgebreidheid aan den toestel tot ademhaling ten doel heeft. Het eerste ribbenpaar is zeer kort maar breed; zijne verbinding met het borstbeen geschiedt door een kort en breed beenstuk. Hierdoor wordt eene stevige aanhechting te weeg gebragt, waardoor de opligting der overige ribbenparen tot verruiming der borstkas op aanmerkelijke wijze wordt bevorderd. Belangrijk vooral is de gesteldheid van het borstbeen. Vooreerst heeft het eene aanmerkelijke lengte, waardoor aan de voorvlakte der borstkas, bij den grooten wederstand, welken zij bij de vlugt heeft te ondergaan, een groote steun wordt gegeven; om dezelfde reden is zijn handvat zeer breed, waardoor een krachtig verband met de stevige sleutelbeenderen wordt daargesteld. Vooral geschiedt zulks in het geslacht Rhinolophus. Eindelijk zit er op de oppervlakte van het handvat, even als op een of meer volgende stukken van het borstbeen, een verheven kam, welke even als bij de vogels dient tot vasthechting van de groote borstspier. Deze kam is vooral sterk ontwikkeld bij Pteropus.

Het sleutelbeen is lang en stevig, vooral in de insectetende Cheiropteren. Het is bovenwaarts sterk gebogen en geleedt zich zoowel met den schoudertop als met het handvat van het borstbeen. In zijnen vorm biedt het eenige overeenkomst aan met de sterk ontwikkelde vork van de hoog vliegende vogels.

Even zoo krachtig is het schouderblad, vooral in de insectetende Cheiropteren. De groeven boven en onder de graat zijn zeer diep tot vasthechting van de zware spieren, die er uit voortkomen, om zich aan het opperarmbeen te hechten. De schoudertop is een sterk gekromd en naar voren omgebogen uitsteeksel, dat zich geleedt met het schouderbladsuiteinde van het sleutelbeen. Het ravenbekswijze uitsteeksel is zeer zwaar, en zoodanig naar beneden omgebogen, dat het evenwijdig wordt met de as van het opperarmbeen.

Om meer uitgebreidheid aan den vleugel te geven, is het opperarmbeen zeer lang, dun en kokervormig.

De voorarm bestaat bij velen, uit het spaakbeen en de ellepijp, waarvan de laatste echter zeer gebrekkig is. In den Dysopes tenuis b. v. is er aan de achtervlakte van het elleboogggewricht slechts een klein knobbeltje, in vorm naar eene knieschijf gelijkende, zonder eenige verdere aanduiding van ellepijp. In Pteropus edulis komt bij dit knobbeltje eene vrijzittende stijlvormige ellepijp, welke zich benedenwaarts allengs verdunt en

tegen het spaakbeen aan eindelijk te niet loopt. Eene dergelijke stijlvormige ellepijp vind ik ook in Megaderma frons en Cephalotes PERRONII. Het spaakbeen is lang, kokervormig, en breidt zich benedenwaarts uit om zich met den handwortel te geleden; van boven gaat het achter de geledings-oppervlakte met den bovenarm in eene stompe punt over. Het gemis of de zwakke ontwikkeling van de ellepijp neemt de spil weg, waarover het spaakbeen zoude kunnen glijden. Hierdoor vervalt de vooroverbuiging van de hand, welke ook bij de vlugt niet dan nadeelig zoude kunnen werken, en blijft alleen het vermogen van buiging en van uitstrekking in het elleboog-gewricht over. De buiging geschiedt bij het zamenvouwen van den vleugel, in den staat van rust; de uitstrekking, als hij voor de vlugt werkzaam is. Hiertoe levert ook de lengte van het spaakbeen een waar voordeel.

De handwortel is zeer vereenvoudigd. Het scheepswijze, het halvemaanswijze en het driekantig been schijnen tot één groot en dwars gerigt been ineengesmolten, waarmede zich een erwtebeen geleedt. Er zijn dus in de eerste of bovenste rij slechts twee beenderen. De onderste rij bestaat uit de vier beenderen, waaruit zij gewoonlijk is zaâmgesteld. De versmalling bovenwaarts, hierdoor te weeg gebragt, is ongetwijfeld in verband met de geringe oppervlakte, welke de geleding met het spaakbeen levert, terwijl de verbreeding benedenwaarts een gewigtig steunpunt verschaft aan den metacarpus, waarvan de beenderen zeer lang en smal zijn, met uitzondering echter van het metacarpaalbeen van den duim, dat korter is. De vingerleden zijn zeer lang en smal, waardoor eene zeer geschikte en bewegelijke ondersteuning voor de daar tusschen uitgespannen vleugelhuid gevormd wordt. De hand mist echter hierdoor geheel hare werking als grijpwerktuig, waaraan slechts eenigzins de duim te gemoet komt door zijne kortheid en stevigheid, als ook door zijnen nagel.

Het bekken is merkwaardig door zijne lengte, door de smalheid en lengte van de darmbeenderen, door de wijze, waarop somtijds de zitbeensknobbels zich met den staart verbinden, als ook door de vaneenwijking der schaambeenderen, welke bij Pteropus openstaan en somtijds slechts door eenen band onderling verbonden zijn, welke in ware beenzelfstandigheid kan overgaan. Deze bijzonderheden van het bekken herinneren zijne gesteldheid bij de Vogels. Het gevolg er van is, even als bij hen, een verdringen der heupkommen naar achteren, waardoor de vlugt sterk bevoordeeld wordt, vooral door de meer gemakkelijke ondersteuning van de verlenging der vleugelhuid naar achteren.

Het dijbeen is van matige lengte, dun en kokervormig. Het scheenbeen is vrij stevig en lang. Het kuitbeen is somtijds zoo gebrekkig ontwikkeld, dat het niet tot aan het bovenste uiteinde van het scheenbeen reikt; zoo als b. v. in Pteropus edulis; in Dysopus tenuis daarentegen is een duidelijk en volkomen kuitbeen. Door het naar buiten keeren der dijbeenderen als gevolg van den stand der heupkommen, rigten zich de knieën en de kuitbeenderen, waar zij aanwezig zijn, naar achteren en naar binnen, ongeveer op dezelfde wijze als zulks bij die misgeboorten van den mensch plaats heeft, waaraan men den naam geeft van Sirenen. Hierdoor is ook de voet naar buiten en achteren gekeerd, waardoor hij geheel ongeschikt wordt om het ligchaam op den grond te dragen, maar een gepasten

steun levert voor de vleugelhuid, welke tusschen de achterste ledematen is uitgespannen en aldaar als ware het gedragen wordt door een spoorvormig verlengsel van het hielbeen. De voetwortel is uit het gewone getal beenderen zamengesteld; de metatarsaalbeenderen zijn kort en smal, en allen ongeveer van dezelfde lengte, hetgeen evenzeer van de teenen geldt, waarvan de nagelleden voorzien zijn van lange en gekromde klaauwen, door middel van welke de vleugelhandige Zoogdieren zich met het hoofd naar beneden aan wanden van grotten, boomstammen, enz. kunnen ophangen, en alsdan terstond gereed zijn tot hunne vlugt, waartoe zij zich slechts met uitgespannen vleugels behoeven te laten vallen.

Spierstelsel. — Zoo in al de bijzonderheden, welke het geraamte kenmerken, genoegzaam blijkt, dat dit bij uitstek ingerigt is voor de eigenaardige beweging en levenswijze der Cheiropteren, niet minder is deze zelfde zamenstemming in het spierstelsel zigtbaar. Ik zal dit duidelijk trachten te maken door de beschrijving der spieren van den Pteropus edulis, waarvan de ontleding reeds vóór vele jaren door mij geschiedde. Van de spieren van den romp merk ik op, dat het halsgedeelte van den trapezius ontbreekt, zoodat deze spier zich bepaalt tot dat gedeelte hetwelk van de rugwervelen afkomt, en zich aan de graat van het schouderblad hecht. Dit gemis is waarschijnlijk in verband met de geringe oprigting, welke voor het hoofd, gedurende de vlugt gevorderd wordt, en waartoe ongetwijfeld de sterk ontwikkelde splenii voldoende zijn. De overige bewegingen van den Pteropus, en de rigting zijns ligchaams, in den staat van rust, als hij met het hoofd naar beneden aan zijne achterpooten hangt, maken het halsgedeelte van den trapezius geheel overbodig.

Gebrekkig is ook de breede rugspier ontwikkeld; zij is eene smalle en platte spier, welke zich voorwaarts niet tot de buitenste schuinsche buikspier uitbreidt, en zonder eenige verdere verlengsels af te geven, zich met de groote ronde spier eenvoudig vasthecht aan de binnenste scherpe lijn van het opperarmbeen. Deze zoo gebrekkige gesteldheid laat zich gemakkelijk verklaren uit de weinige kracht, welke de breede rugspier heeft uit te oefenen, als de Vleêrmuis door hare breed uitgespreide vleugelen, even als door een valscherm gesteund wordt.

Belangrijk en krachtvol is de spierverhouding van de schouderstreek. De opligter van den hoek des schouderblads, welke het schouderblad, gedurende de vlugt, moet bevestigen, is zeer breed en stevig. De m. acromio-basilaris komt van het dwarsche uitsteeksel van den eersten halswervel en hecht zich aan het schoudertops-uiteinde van het sleutelbeen. Behalve dat is er nog een bijzondere opligter van het sleutelbeen, welke van de dwarsche uitsteeksels van de halswervelen afkomt en zich aan het sleutelbeen vasthecht, achter den sternocleidomastoïdens. Er zijn derhalve drie spieren welke op het sleutelbeen werken. Ongetwijfeld is deze belangrijke spiermagt in verband met de eigenaardige beweging van de Vleêrmuis, welke even als bij de Vogels eene bevestiging van het sleutelbeen vordert. Hierom ook verbreedt zich de sterno-cleidomastoïdens op zoo merkwaardige wijze. Hij komt breed van den dwarschen achterhoofdskam en van de doornwijze uitsteeksels der halswervelen, buigt zich naar voren om, en versmalt zich benedenwaarts om zich met twee bundels in te planten, aan

het sleutelbeen en aan het borstbeen. Door deze krachtvolle ontwikkeling, door zijn oorsprong en inplanting laat zich gemakkelijk de werking afleiden, welke de sterno-cleidomastoïdens bij den Pteropus heeft uit te oefenen. Vindt hij zijn vast punt aan hoofd en hals, dan zullen borst- en sleutelbeen er door naar boven gebragt worden, gelijk zulks bij de vlugt voorwaarts gevorderd wordt. Gaat de werking daarentegen van het borstbeen uit, dan zullen hals en hoofd gebogen worden, zoo als bij het grijpen van voedsel wordt vereischt.

De m. m. geniohyoïdeï smelten met de m. m. sterno-hyoïdeï ineen, waardoor tot het naar beneden trekken der onderkaak aan weêrszijde eene doorloopende spier wordt gevormd, welke bij het voorste gedeelte van het borstbeen begint en zich tot aan de kin voortzet. Tot krachtvermeerdering dient eene dwarsche spierplaat, welke den m. mylohyoïdeus schijnt te vervangen en zich over de m. m. genio-hyoïdei uitbreidt. De onderkaak wordt voorts ook nog door den m. digastricus, die slechts uit éénen spierbuik bestaat, naar beneden gevoerd.

Krachtvol ontwikkeld is de groote borstspier, gelijk zich dit uit de behoefte bij de vlugt laat afleiden. Zij komt van den kam des borstbeens en van het sleutelbeen, en gaat naar het schoudergewricht, om zich daarover heen te slaan, en zich aan den buitenrand der tweehoofdige armspier in te planten aan de buitenste scherpe lijn van het opperarmbeen. Door hare sterke ontwikkeling biedt zij eene groote overeenkomst aan met de groote borstspier der vogels, waaraan zij ook in werking gelijk is. Onder haar ligt eene kleine borstspier, welke zich aan het ravenbekswijze uitsteeksel van het schouderblad vasthecht.

Belangrijk is ook de inrigting der buikspieren, en geheel in verband met de bijzondere wijze van beweging van den Pteropus. De m. pyramidalis is zeer lang, nog langer zelfs dan bij den Kanguroo. Hij komt aan weêrszijde breed van de sterke peesplaat, welke de beide vaneenwijkende schaambeenderen zaâm verbindt, versmalt zich bovenwaarts, en reikt tot aan het zwaardswijze uitsteeksel van het borstbeen, waarmede hij zich vereenigt. Ongetwijfeld wordt deze zoo sterke ontwikkeling der m. m. pyramidales bedongen door het benedenwaarts openstaan van het bekken, waardoor zij den gepasten steun aan den voorwand der buikholte geven, welke zonder deze verbreeding, aldaar zoude gemist worden. Het benedenst gedeelte der regte buikspier wordt door deze sterk ontwikkelde m. m. pyramidales bedekt. Aan de regte buikspieren ontbreken de peesachtige inschrijvingen, maar als eene merkwaardige bijzonderheid gaat van de regte buikspieren een bundel af, welke zich naar den bovenarm begeeft, en zich aldaar aan de voorvlakte van de tweehoofdige armspier uitbreidt. De regte buikspier wordt derhalve eene hulpspier voor de groote borstspier, hetgene zeker alweder in verband moet gebragt worden met de krachtige inspanning, welke tot de vlugt gevorderd wordt. De spierbundels van de buitenste schuinsche buikspier vatten in tusschen de hoofden van de voorste groote getande spier, maar blijven, wegens de gebrekkige ontwikkeling van de breede rugspier, van hare spierhoofden verwijderd.

Aan de bovenste of voorste ledematen vereenvoudigen zich de spieren op belangrijke wijze, gelijk zich dat gemakkelijk uit het eenvoudig doel

dezer deelen laat afleiden. De delta-spier, die het opperarmbeen heeft op te ligten, is krachtvol ontwikkeld. De overige spieren, die van het schouderblad afkomen, leveren geene merkbare bijzonderheden op. In de spieren van den bovenarm en van den voorarm openbaart zich bij eene uitgerekte langpezige en vogelachtige gedaante, eene groote mate van vereenvoudiging. De tweehoofdige armspier bestaat uit twee hoofden, welke denzelfden oorsprong hebben als bij den mensch, maar sterk uiteenwijken, zoodat zij den buitensten knokkel van den bovenarm gemakkelijk tusschen zich opnemen. Naar het midden van den bovenarm toe, komen de beide spierhoofden te zamen, smelten zij ineen, en gaan zij in eene lange, gemeenschappelijke pees over, welke zich aan het spaakbeen hecht. Door deze kortheid van het spiervezelig en de lengte van het peesachtig gedeelte, biedt deze tweehoofdige armspier eene groote overeenkomst aan met de gelijkvormige spier der vogels. Er is geene binnenste armspier, maar bij de tweehoofdige armspier komt een bijkomend hoofd van de voorvlakte van den bovenarm. Er is een duidelijke m. coraco-brachialis. De supinator longus en pronator teres zijn een paar zwakke spieren, welke vlak tegen alkander aanliggen en tot buiging van den voorarm slechts eene zwakke hulp zullen geven aan de tweehoofdige armspier. De pronator teres schijnt zelfs ineengesmolten te zijn met den radialis internus. Uit zijne inplanting althans aan het spaakbeen komt eene pees voort, welke lang en smal is en zich begeeft naar het metacarpaalbeen van den duim.

Dezelfde geringe kracht openbaart zich in de buigspieren der hand en der vingers. De ineengesmoltene pronator teres en radialis internus zijn de eenige buigspieren der hand. Voor de vingers zijn twee lange buigspieren bestemd, welke uit korte spierbuiken en uit zeer lange, dunne pezen bestaan. De pezen begeven zich naar den duim, den wijs- en den middelsten vinger, zoodat de duim twee pezen ontvangt, en de vierde en vijfde buiger er daarentegen van ontbloot zijn. Behalve dat zijn er vijf wormsgewijze spieren, waarvan elke vinger er eene ontvangt, en wier lengte verschilt, naar gelang van de lengte der vingers, en heeft de duim eene korte buigspier, uit twee bundels zamengesteld, waar de pees der lange buigspier tusschen heengaat.

Het blijkt derhalve dat de spierkracht, waardoor hand en vingers gebogen worden, hoogst gering is. De weinige behoefte aan spiervermogen laat zich vooreerst afleiden uit het feit, dat de werking der buigspieren slechts voor het te weeg brengen van den staat van rust gevorderd wordt; en ten tweede zal ook wel in aanmerking moeten genomen worden de zonderlinge uitgerekte en tengere, meer of min gebogen gedaante der vingers, waardoor zij, in verband met de vleugelhuid, eenigzins te vergelijken zijn met de steunsels van een regenscherm, en even als deze door hunne elasticiteit terug springen, zoodra de kracht wordt opgeheven, welke hen uitgespannen hield. Belangrijk is daarbij het overwigt aan spiervermogen van den duim. De reden daarvan laat zich vinden in de gevorderde kracht van den duim, zoodra de Pteropus, even gelijk alle andere vleêrmuizen, langs een dunnen tak eene beweging uitoefent, welke het midden houdt tusschen kruipen en klimmen. Ik heb den Pteropus dikwerf eene dergelijke beweging zien uitoefenen, waarbij hij zich met zijnen geklaauwden duim even als met eenen haak hielp.

Wat de uitstrekkende spieren der voorste extremiteit betreft, heb ik van de driehoofdige armspier te melden, dat zij met haren buitensten bundel van het acromion afkomt, en derhalve veel meer naar voren gaat dan bij andere diervormen, en voorts dat deze buitenste bundel ineensmelt met den m. infraspinatus. Er wordt derhalve eene doorloopende spier gevormd, welke van het schouderblad uitgaat, en zich aan het elleboog-uitsteeksel van den voorarm inplant. Krachtvermeerdering bij de uitstrekking van den voorarm moet daarvan het gevolg wezen. De uitstrekking der hand geschiedt slechts door twee spieren, welke den extensor carpi radialis longus en brevis vervangen. Zij bestaan uit korte spierbuiken en lange, dunne pezen. De uitstrekking der vingers geschiedt door eene spier, welke de plaats van korte strekspier en van lange afvoerende spier van den duim vervangt, als ook door eene gemeenschappelijke strekspier van den duim en van de overige vingers, welke vijf pezen afgeeft, die zich aan de vingers hechten. Daar de spierbuiken dezer strekspieren zeer kort zijn, hebben de pezen een langen weg af te leggen, voor dat zij tot hare bestemming komen.

Van de spieren der achterste ledematen valt op te merken, dat zij door den stand der voeten eene eigenaardige wijziging in haren vorm ondergaan. De groote bilspier vormt eene driehoekige spierplaat aan de achtervlakte van het bekken en hecht zich aan de buitenste scherpe lijn van het dijbeen. De kleine haasspier hecht zich aan den horizontalen tak van het schaambeen. De groote haasspier buigt zich met de binnenste darmbeenspier sterk naar achteren om, ten einde den kleinen draaijer van het dijbeen te bereiken. Door de zonderlinge rigting der achterste ledematen, is de voorvlakte van de dij en schenkel naar achteren, en de voetzool naar voren gekeerd. Het gevolg hiervan is, dat er aan de naar voren gekeerde achtervlakte van de dij twee buigspieren zijn, waarvan de eene komt van den horizontalen en de andere van den nederdalenden tak van het schaambeen. Zij smelten benedenwaarts ineen en hechten zich aan het bovenste gedeelte van de naar voren gekeerde achtervlakte des schenkels, waartoe aan het scheenbeen een uitspringende knobbel aanwezig is, die geheel den knobbel van het spaakbeen herinnert. In enkele opzigten herinneren zij den *sartorius* en den *gracilis* der overige diervormen. Zij zijn de eenige buigspieren van den schenkel. De triceps bestaat slechts uit twee spierhoofden. De spieren van den schenkel zijn uiterst schraal en zwak. Aan zijne voorvlakte, welke naar achteren gekeerd is, bevinden zich eene voorste scheenbeenspier, eene gemeenschappelijke strekspier der teenen en eene derde kuitbeenspier. Aan de achtervlakte, welke hier naar voren gekeerd is, ontbreken de gastrocnemius en de solaeus, en bevinden zich alleen twee lange buigspieren van de teenen, waar de achterste scheenbeenspier tusschen doorgaat. In de naar voren gekeerde voetzool komen bij de pezen der buigspieren eene caro quadrata Sylvii en m. m. lumbricales. Op de rugoppervlakte van den voet bevindt zich, behalve de pezen van de lange strekspier, ook nog eene korte strekspier der teenen. Het blijkt derhalve dat, terwijl de spieren aan dij en schenkel zeer weinig ontwikkeld zijn, die van den voet daarentegen zich eenigzins volkomener voordoen. Dit laat zich gemakkelijk verklaren uit hetgeen omtrent de bewegingen der Vleêrmuizen gezegd is. Bij de vlugt

wordt eene geringe inspanning van dij en schenkel gevorderd, terwijl de vasthechting aan rotsspleten en boomstammen eene krachtvolle werking eischt der spieren van den voet.

Zintuigen. — Wat de zintuigen betreft, valt op te merken dat de oogen vooral bij de insectetende Cheiropteren een zeer geringen omvang hebben. Het uitwendig oor is daarentegen bij hen zeer sterk ontwikkeld, en evenzoo heeft het slakkenhuis bij hen een zoo grooten omvang, dat het de halfcirkelvormige kanalen daarin overtreft. Aan den neus hebben wij vroeger bij Rhinolophus sterk ontwikkelde, vliesachtige uitbreidingen opgegeven. Dat zij, even als de groote vliesachtige ooren, werktuigen van gevoel zijn, wordt door de waarnemingen van RENGGER bewezen, die door het wegsnijden daarvan deze Vleêrmuizen zeer zag belemmerd worden in hare bewegingen, zoodat zij zich dan herhaaldelijk stieten.

Hersenen. — De hersenen zijn bij al de Vleêrmuizen gebrekkig ontwikkeld; aan de halfronden ontbreken de kronkels; de voorste kwabben zijn smal; de achterste ontbreken te eenenmale. Hierdoor liggen de kleine hersenen geheel bloot. De bovenste wurm is daarin zeer sterk ontwikkeld.

Ingewanden. — Van het bloedvatenstelsel valt niets bijzonders op te teekenen. In de vruchtetende Cheiropteren is de maag aan haren blinden zak in twee vakken verdeeld, door eene soort van insnoering, en heeft zij in haar portier-gedeelte eene darmvormige ombuiging, waardoor zij in den twaalfvingerigen darm overgaat. De maag der insectetende is daarentegen klein en zeer eenvoudig. In de vruchtetende is de darmbuis zeer lang, zoodat zij zevenmaal de lengte van het ligchaam overtreft; in de insectetende is zij daarentegen zeer kort, zoodat zij b. v. bij Vespertilio noctula tot de lengte van het ligchaam staat als 2 : 1. Bij de insectetende ontbreekt ook de blinde darm.

Van de voortplantingswerktuigen valt niets bijzonders te vermelden. In den penis bevindt zich een klein been. Er zijn slechts twee mamschijven aan de voorvlakte van de borst geplaatst. De daarbij komende klieren in de liesstreek bij de Rhinolophi blijken slechts huidklieren te zijn.

Door hetgene over de natuurlijke geschiedenis en het inwendig maaksel der Vleêrmuizen gezegd is, blijkt, dat zij eene merkwaardige en geheel op zich zelve staande groep van Zoogdieren uitmaken, waarin de beweging, wat het uitwerksel betreft, met die der Vogels overeenkomt, maar daarvan verschilt, in de wijze waarop zij geschiedt. In de Vogels toch krimpt de hand in, en wordt het vliegen mogelijk gemaakt door daaraan vastgehechte vleugelpennen; in de Vleêrmuizen breidt zij zich uit, om tusschen de verlengde vingers een vleugelvlies uitgespannen te houden, waarop het

dier in de lucht drijft. Dit maakt den vleugel der Vleêrmuizen onvolmaakter dan dien der Vogels; van daar dat gene zich niet in hooger lucht verheffen, niet van den grond opvliegen, maar laag bij den grond blijven fladderen. De streek, welke aan de Vleêrmuizen tot woonplaats gegeven wordt, is daarom binnen enge grenzen beperkt, die, welke aan de Vogels geschonken wordt, daarentegen zoo uitgebreid mogelijk. Brengt men echter het maaksel der Vleêrmuizen in verband met de omstandigheden waarin zij geplaatst zijn, en met het doel dat zij te vervullen hebben, dan ziet men dat deze beide op de meest doeltreffende wijze zamenstemmen, en dat ook daarin weder zich eene groote Wijsheid openbaart.

ACHTSTE HOOFDSTUK.

INSECTETENDE ZOOGDIEREN. (INSECTIVORA.)

Litteratuur:

Insectivora by T. B. BELL; in: R. TODD, Cyclopaedia of anatomy and physiology. London 1839, Vol. II.
K. A. BERTHOLD, Etwas zur Naturgesch. des gemeinen Igels; in: Isis. B. XX, H. 1 p. 168.
J. F. MECKEL, Ueb. d. osteologischen Differenzen der Igelarten; in: Beitr. zur vergl. Anat., Leipzig 1808, B. I, H. I, p. 34.
G. L. DUVERNOY, Description d'un Macroscelide d'Alger; in: Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg. Tome I. 2e Livr. Paris 1833. p. 1.
S. MULLER en H. SCHLEGEL, Beschr. van een merkwaardig insectenetend Zoogdier; in: Verh. over de Natuurl. gesch. der Nederl. Overzeesche Bezittingen, p. 153.
G. L. DUVERNOY, Fragmens d'hist. nat. systématique et physiologique sur les Musaraignes; in: Mém. d. la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg. Tom. II, p. 13.
Sorices aliquot illustrati a P. S. PALLAS; in: Actis Acad. Scient. Imperialis Petropolitanae, P. a. 1781, p. 11.
A. A. CADET DE VAUX, De la Taupe, de ses moeurs, de ses habitudes et des moyens de la détruire. Paris 1803.

> Wel denck dan, wie ghy zijt, wat ghy uw minder doet,
> Dat ghy het wederom van grooter lyden moet.
>
> CATS.

Onder de Zoogdieren, die zich met dierlijke spijze voeden, en waaraan men daarom den naam van Zoophaga pleegt te geven, zijn er eenigen uitsluitend aan voedsel uit de klasse der Insecten gebonden, en daarom tot eene hoofdgroep bijeenge-

bragt, waaraan men den naam geeft van Insectivora. Cuvier beschouwde hen slechts als eene hoofdafdeeling der vleeschetende Zoogdieren of Carnivoren, maar ongetwijfeld vormen zij, even als de Cheiropteren, eene zoo duidelijk afgebakende, natuurlijke groep, dat men ze tot eene afzonderlijke orde mag brengen. Ik vat hunne kenmerken aldus te zamen:

Klein, zaâmgedrongen ligchaam, gedragen door korte ledematen, welke op de voetzolen rusten. Scherpe en kleine snij- en hoektanden; kiezen met scherppuntige kroonen. Voedsel schier alleen Insecten. Meestal zich onder den grond verbergende, en alleen des nachts zich bewegende. Bij sommigen winterslaap. Mamschijven aan de buikvlakte geplaatst.

Men kan er vier familiën toe brengen: 1. de Talpidae, waartoe de geslachten Talpa, Condylura en Chrysochloris behooren; 2. de Erinaceadae, met de geslachten Erinaceus en Centenes; 3. de Soricidae, met de geslachten Sorex, Mygale en Scalops; 4. de Tupaiadae met het geslacht Tupaia.

Als hoofdvertegenwoordiger van de familie der Talpidae hebben wij den gewonen Mol (Talpa Europea) te noemen. Dit hoogst merkwaardig dier is in zijnen vorm en in zijn maaksel juist het tegenovergestelde van de Vlêermuis, hoewel het tot het nemen van dezelfde soort van voedsel geschapen is. Terwijl de Vleêrmuis de Insecten in de vlugt grijpt, en hare voorpooten daartoe in eenen vleugel veranderd zijn, woelt de Mol den grond om, ten einde ze aldaar onder de korst der aarde te vinden, waartoe zijne voorpooten de gedaante eener spade gekregen hebben. Het is derhalve een gelijkvormig doel, dat op twee zeer onderscheiden wijzen bereikt wordt. De Mol is door zijn geheele zamenstel tot eene onderaardsche levenswijze ingerigt. Een smal kort ligchaam, dat door zeer lage pooten gedragen wordt, maakt, dat hij gemakkelijk door den grond heendringt, waarbij hem zoowel zijn spits toeloopende en in eene soort van wroetneus uitloopende kop, als zijne merkwaardige voorpooten zeer te stade komen. Aan deze is de hand met haren handpalm naar buiten en met haren scherpen buitenrand naar beneden gerigt; er zijn geene gescheiden vingers uitwendig zigtbaar, maar wel stevige, lange, platte en snijdende nagels. De handen rusten derhalve op haren binnenrand, en

zijn met eene holle vlakte naar buiten, met eene bolle naar binnen gekeerd. Bij hare gewone beweging zullen zij derhalve als uitgehoolde spaden werken, die den grond naar buiten wegwerpen, waardoor eene loopgraaf wordt gevormd, welke de Mol met zijnen rug verder voltooit en er voldoende vastheid aan geeft. Het voortdringen daarin wordt bevorderd door de zachte en weeke geaardheid van het haarig bekleedsel des ligchaams, dat zich op het gevoel schier als fluweel voordoet. Daar in de donkere ruimte, waarin hij zich beweegt, het gezigt voor hem nutteloos is, wordt het oog schier tot een huidtepeltje, waarin met moeite de gewone gronddeelen van het optisch werktuig worden teruggevonden; voldoende welligt om licht en duisternis van elkander te onderscheiden, maar ongeschikt voorzeker om eenige verdere gewaarwording te schenken. De verlengde, snoetvormige punt, waarin de bovenkaak uitloopt, is hoogst gevoelig, en van fijne borstels voorzien, welke ongetwijfeld tot eenig rigtsnoer bij de beweging dienen; het gehoor is voortreffelijk, hoewel het uitwendig oor ontbreekt. In zijne levenswijze biedt de Mol merkwaardige bijzonderheden aan, die de instinktmatige handelingen van vele knaagdieren herinneren. Onder den grond levert hij, met eene menigte van loopgraven, afzonderlijke vertrekken en gaanderijen; in verhouding tot zijn ligchaam werkelijk een reuzenarbeid. Tot de geslachtelijke vereeniging worden door het mannetje gangen zonder opening gemaakt, welke zich boven den grond door eene kleine verhevenheid verraden, en waaronder men er somtijds vond van eene lengte van 94 vademen. Hierin dringt hij het wijfje, en hieruit weert hij tevens de overige mannelijke dieren. In geval van bevruchting wordt door het vrouwelijk dier een nest gegraven en met korenhalmen bekleed, waarvan men tot 402 er in telde. Hierin worden de jongen, na eene dragt van een-en-dertig tot twee-en-dertig dagen geboren, ten getale van drie tot zes. De zoging duurt dertig dagen. Daarna verlaten de jongen het nest en blijven zij zwerven tot in den herfst, als wanneer zij zich onder den grond verbergen en aldaar verblijven tot aan het volgende voorjaar. Hun voedsel bestaat in Insecten, vooral echter in aardwormen en weeke plantenwortels. Door het losmaken

van den grond rigten zij groote schade aan, weshalve men de Mollen dan ook zoo veel mogelijk tracht te verdrijven.

Met den Mol biedt het geslacht Condylura eenige overeenkomst aan. In enkele opzigten nadert het echter eenigzins tot het geslacht Sorex, waartoe het vooral in den vorm en in het getal der tanden eenige toenadering vertoont. Het meest bekend is eene soort van Noord-Amerika, die door kraakbeenige verlengsels aan het voorste uiteinde van den snoet, onder de gedaante eener ster, en door een langeren staart onderscheiden is. Het is de *Taupe étoilée* der Franschen.

Niet minder onderscheidt zich in Afrika het geslacht Chrysochloris door zijne schitterende kleur, welke een waren metaalglans verspreidt. Aan de meestbekende soort er van geeft men den naam van Glansmol van de Kaap. Zijn snuit is kort, breed opgewipt. Aan de voorpooten zijn uitwendig slechts drie teenen zigtbaar, waarvan de buitenste door zijnen krommen, puntigen en zwaren nagel tot het omwoelen van den grond geschikt is. Door oog, oor en levenswijze komt hij met den Mol overeen.

Onder de Erinaceadae is vooral de Europesche Egel (Erinaceus Europaeuns) opmerkelijk. Zijne levenswijze is minder onderaardsch. Aan het gemis van beveiliging hierdoor veroorzaakt, komt de eigenaardige wapening zijns ligchaams te gemoet door stekels, welke hij kan oprigten, terwijl door de merkwaardige inrigting zijner huidspier, zijn ligchaam tot een bal wordt zaâmgerold en de pooten daarbij worden ingetrokken. De krachtvolle, hoewel bloot lijdelijke wijze, waarop hij zich hierdoor verdedigt, gaf aanleiding, dat de ouden plagten te zeggen: dat de Vos vele zaken doet, en de Egel slechts éene, maar eene groote zaak; hij verdedigt zich zonder aan te vallen, en kwetst zonder te vechten.

.... Een Egel, die met uitgestoken pennen,
Den dashond bassen hoort en op zich af ziet rennen,
Zich als een hairbol in zijn stakklen samentrekt,
En 't lijf den tanden biedt, van allen kant gedekt.

BILDERDIJK.

De Egel heeft aan al de voeten vijf vingers. Hij voedt zich

met Insecten, Muizen en afgevallen vruchten, en vertoont ook een grooten lust voor het drinken van melk, waardoor het sprookje ontstond, dat hij des nachts de uijers der koeijen ledig zuigt. Dit ongerijmde verhaal is voor hem even noodlottig, als het spookachtig aanzien voor de Vleêrmuis. Ook de zoo nuttige en zoo onschadelijke Egel wordt op de onzinnigste wijze vervolgd. Hij is een nachtdier, en tot zijnen winterslaap verbergt hij zich onder takken en afgevallen bladeren. Hij werpt tweemaal 's jaars, in den aanvang van den zomer en in den herfst. Tot de geslachtelijke vereeniging legt het wijfje zich met den rug op den grond. Telkenmale worden van drie tot zes jongen geworpen, die blind, met gesloten ooren en naakt ter wereld komen. Tot het zogen zijn vijf paar tepels aan den buikwand aanwezig.

Met den Egel is zeer verwant de Tenrec, welke alleen op Madagascar voorkomt, en die zich van hem door het onvermogen onderscheidt, om zich tot eenen bal zaâm te rollen. Hij heeft een spitsen snuit, en mist den staart. Door zijne tanden en zijne zeden nadert hij eenigzins meer tot de Carnivoren. Op Slangen en Hagedissen maakt hij althans meer jagt dan op Insecten. Even als de Egel behoort hij tot de nachtdieren, en biedt hij daarbij nog de belangrijke bijzonderheid aan, dat hij in het warme, door hem bewoonde klimaat, in een lethargischen slaap valt, gedurende welken hij al zijn haar verliest.

Tot de Soricidae behooren de geslachten Sorex, Mygale en Scalops. De Spitsmuizen, onder welken naam men de soorten kan zamenvatten, tot het geslacht Sorex behoorende, zijn kleine Zoogdieren met haar bedekt, welke aan elke zijde des ligchaams stekels hebben, waaronder eene klier zit, die vooral in den bronsttijd een vocht afscheidt, dat sterk stinkt. Zij bieden in uitwendige gedaante, in de inrigting harer snijtanden en in hare zeden eenige overeenkomst aan met de Knaagdieren. Zij leven in holen, welke zij slechts des nachts verlaten, om voedsel op te zoeken, dat uit Wormen en Insecten bestaat. De Sorex fodiens zoekt deze zelfs in het water op, waartoe zijn uitwendige gehoorgang gesloten kan - worden door eene sterke ontwikkeling der verhevenheid, welke men tegenbok

noemt, en zijne pooten voorzien zijn van stevige borstels, welke hem het zwemmen mogelijk maken. De Spitsmuizen zijn vrij sterk verspreid, hetgeen vooral van Sorex myosurus geldt, die men in den Indischen Archipel, op het vaste land van Indië, op Japan, aan de Kaap de Goede Hoop, op Isle de France en in Abyssinië vindt. Hij werd door de Egyptenaren gebalsemd.

Het geslacht Mygale is bepaaldelijk een waterbewoner. Het heeft daartoe een langen, platten en geschubden staart, en aan elken voet vijf teenen met een vlies verbonden. Zijn oog is zeer klein, en het uitwendig oor ontbreekt, hoewel er een goed ontwikkelde uitwendige gehoorgang is. Voor deze gebrekkige gesteldheid wordt eenige vergoeding gevonden in een korten, bewegelijken en gevoeligen slurp. De meest bekende soort is de Muskusrat of Desman van Rusland, welke menigvuldig is in de meren en langs de rivieren van zuidelijk Rusland. Zij voedt zich met Wormen, larven van Insecten en vooral met Bloedzuigers, welke zij gemakkelijk met haren bewegelijken slurp uit den modder haalt. Zij vormt zich eene loopgraaf onder water in slangswijze rigting en ter lengte van meer dan twintig voet. Zeldzaam komt zij op het drooge. De lucht van muskus, welke zij verspreidt, wordt door eene klier onder den staart geleverd, en hecht zich zelfs aan het vleesch der Snoeken, welke zich met de Muskusrat voeden.

In levenswijze komt het geslacht Scalops met Mygale hoofdzakelijk overeen. Zijne hoofdsoort is de Waterspitsmuis van Noord-Amerika (*Sorex aquaticus*). In vorm biedt dit dier eene onbetwistbare toenadering aan tot den Mol, waarmede hij door zijne breede handen met stevige nagels, door zijne kleine oogen, verborgen ooren en door zijn geraamte overeenkomt.

Tot de familie der Tupaiadae behoort in de eerste plaats het sierlijk Oost-Indisch geslacht Tupaia RAFFL., Hylogale TEMM., waarvan wij de eerste kennis aan RAFFLES verschuldigd zijn. In zijne tanden levert het eenen tusschenvorm tusschen de geslachten Sorex en Erinaceus. Vier soorten er van bewonen den Indischen archipel, en eene het vasteland van In-

dië [1]. Het zijn uiterst bevallige, kleine Zoogdieren, met veel haar bedekt, en met een langen behaarden staart, welke in tegenoverstelling van de overige Insectivoren, even als Eekhoorns boomen beklauteren, en daarop vooral de larven en de eijeren van Torren, als ook vruchten zoeken, waartoe zij vooral aan de voorpooten van sterk gebogen en spitse nagels voorzien zijn. De H. ferruginea rigt dikwerf vrij groote schade aan in koffijplantaadjen, alwaar hij de vliezige en zoetachtige schil opzoekt, welke den boom der koffijvruchten omgeeft. Zij bewonen bergachtige bosschen, of ook strandvlakten, zoo deze rijk zijn aan boomen en struiken. Zij leven aldaar als argelooze, vrolijke dieren, welke in hunne bewegingen dezelfde potsierlijkheid en bevalligheid vertoonen als de Eekhorens. Meestal komen zij in paren of ook wel in familiën voor, uit drie tot vier individuën zamengesteld. Zij krullen den staart nooit naar den rug om, maar dragen hem regt uit, en zitten ook nooit alleen op de achterpooten. Tot den slaap leggen zij zich op zijde en rollen zij zich aldus te zamen. Zij werpen twee jongen, en bouwen daartoe in struiken van Orchideën, uit mos en uit zachte bladen, een bolvormig nest met eenen ingang aan de eene zijde.

Zeer verwant met Hylogale is het geslacht Hylomys (MULLER), waarvan wij de kennis aan onze Nederlandsche natuuronderzoekers in Oost-Indië verschuldigd zijn. Er is slechts ééne soort van bekend, H. suïllus, welke op Java en Sumatra voorkomt. Het is een klein en zeer bewegelijk Zoogdiertje, welks achterpooten langer zijn dan de voorpooten; voor- en achterpooten zijn van vijf vingers voorzien. Zijn romp is kort, ineengedrongen en stevig; de staart kort, rond en dun. Zijn hoofd is naar evenredigheid vrij groot, en gaat in een vrij langen snuit over, waaraan van voren een afgeronde en kale wroetneus zit. De oogen zijn klein en liggen zeer hoog, de ooren middelmatig groot. Aan de bovenlip zitten zware baardharen.

1) TEMMINCK gaf aan het geslacht den naam Hylogale. *H. murina* werd door DIARD op de westkust van Borneo ontdekt. *H. javanica* en *ferruginea* komen op Java, Sumatra en Borneo voor; *H. tana* alleen op Sumatra en Borneo, en J. GEOFFROY-ST.-HILAIRE heeft er eene, op het vaste land van Indië, beschreven onder den naam van *Tupaie du Pegou*.

Hiermede schijnt in sommige opzigten overeen te komen de Macroscelis, van Algerië, welken wij door eene beschrijving van DUVERNOY kennen. Deze schijnt door zijne lange achterpooten, waarop hij intusschen nooit afzonderlijk rust, eenige overeenkomst te hebben met het geslacht Dipus. De algemeene vorm van het hoofd is die van een wild zwijn in miniatuur. Hij snuffelt aanhoudend met zijnen wroetneus, is zeer zachtzinnig, en leeft te midden van heideplanten. Er zijn vijf vingers aan de voor- en achterpooten, met scherpe, zeisvormige nagels. Zijne ooren zijn zeer groot.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER INSECTIVOREN.

Beenstelsel. — In het geraamte der Insectivoren is slechts weinig op te merken, waardoor zij zich op zeer sprekende wijze van de overige Zoogdieren onderscheiden, maar des te meer verschil biedt het bij de onderscheidene geslachten aan: een verschil dat zich gemakkelijk in overeenstemming laat brengen met de onderscheidene behoeften, welke van het eigenaardige der levenswijze afhankelijk zijn. In de Talpidae is de schedel zeer verlengd en van eene kegelvormige gedaante, waardoor die bij uitstek geschikt is, om bij het woelen onder den grond, even als eene wig te werken, vooral door den van voren daarmede verbonden wroetneus. Onder de Soricidae komt daarmede de vorm des schedels overeen bij Scalops. In de Erinaceadae daarentegen nadert de schedel meer dien der Carnivoren; hij heeft eene meer pyramiedevormige gedaante, met een korteren en stomperen snuit. In het geslacht Hylogale is de gedaante des schedels schier eivormig, de snoet regt, uitpuilend, veel smaller dan het overige hoofd, de jukbeensbogen steken slechts weinig uit, en de omtrek der oogkas is achterwaarts gesloten, waardoor het geslacht Hylogale nadert tot de insectetende Quadrumanen, waarmede zij in hunne levenswijze ook wel eenigzins overeen komen. Dit is te meer opmerkelijk, omdat deze sluiting der oogkas niet voorkomt bij den Hylomys Suillus, die overigens zoo zeer met Hylogale verwant is, noch ook bij Macroscelis. In den Tenrec en in de Spitsmuizen, met uitzondering der Muskusrat, ontbreekt het jukbeen, waardoor de jukbeensboog geheel open is, en de masseter zich door eene enkelvoudige pees met het korte jukbeensuitsteeksel van het opperkaakbeen verbindt. In Hylogale is er in het midden van den jukbeensboog eene zeer wijde opening. De meeste Insectivoren, welke onder den grond woelen, hebben rondom de opening der neusgaten, een smallen, uitspringenden rand, welke vooral in den Glansmol van de Kaap zeer duidelijk is, en tot vasthechting dient der kraakbeenderen van den wroetneus.

In de wervelkolom is het vooral opmerkelijk dat de lengte van den staart, en hierdoor ook het getal der staartwervelen zich wijzigen naar gelang van den aard van beweging dezer dieren. Bij de gravende is hij ter naau-

wernood merkbaar, bij de klimmende, zoo als bij de Tupaias, heeft hij eene aanmerkelijke lengte, en door het aantal wervelen eene groote bewegelijkheid, om deze dieren, terwijl zij van tak op tak springen, in evenwigt te houden, en bij de Muskusrat wordt hij een hulpwerktuig tot het zwemmen, door zijne verbreeding en platwording, terwijl ik bij dit merkwaardig dier opmerk, dat de staartwervelen allen den vorm hebben van langwerpige dobbelsteenen, zonder doornwijze of dwarsche uitsteeksels, wier plaats vervangen wordt door verheven en evenwijdige beenlijsten. De eenige uitsteeksels, welke men aan de staartwervelen vindt, zijn de onderste V-vormige, waardoor de bloedvaten heengaan. Zeer opmerkelijk ook is in de Muskusrat de wijze, waarop de heiligbeenswervelen eerst ineensmelten, om de heilig- en darmbeensgeleding te vormen en daarachter een beenigen kam te weeg brengen, die, gevormd door de bijna ineengesmolten doornwijze uitsteeksels, zich uitstrekt van den laatsten lendenwervel tot aan den wortel van den staart. Tegen de nederdalende zitbeenstakken aan springt aan weêrszijde uit dit heiligbeen, digt bij den kam, een dwarsch beenstuk, dat met de zitbeenstakken ineensmelt, en hierdoor het bekkenverband aanmerkelijk verbetert. Dat dit alles de kracht vermeerdert, welke door de achterpooten bij het zwemmen wordt uitgeoefend, vordert geen betoog. Het borstbeen is vooral belangrijk bij den Mol, door een voorste verlengstuk, dat zich aan den hals tot bij het tongbeen verlengt en hierdoor van voren de korte sleutelbeenderen steunt, als ook tot punt van aanhechting dient voor de groote borstspier, welke aldus eene aanmerkelijke krachtvermeerdering erlangt. Opmerkelijk is het, dat in den Glansmol van de Kaap, die voor het overige zoo veel overeenkomst met den Europeschen Mol aanbiedt, dit verlengsel des borstbeens ontbreekt.

Hieraan hecht zich bij den Mol eene geheel eigenaardige gesteldheid der voorste extremiteit. Het sleutelbeen is kort en breed, en in de dwarste gerigt. Het schouderblad heeft eene aanmerkelijke lengte en is zeer smal, zonder scherpe aanduiding van graat; het opperarmbeen is kort, breed en kantig, zoodat het ter naauwernood het gewone beeld van het opperarmbeen terug geeft: het geleedt zich met het sleutelbeen; aan den voorarm is zeer opmerkelijk de lengte der ellepijp, waarvan het elleboogsuitsteeksel zelfs iets hooger dan de schouder staat; het spaakbeen, dat op vrij grooten afstand van de ellepijp is, verlengt zich bovenwaarts in een haakvormig uitsteeksel, dat alle vooroverbuiging der hand onmogelijk maakt; de handwortel bestaat uit twee rijen, elke van vijf beenderen, en uit een bijkomend been van grooten omvang en van halfsikkelvormige gedaante, dat tegen den binnenrand der hand aanligt, en voornamelijk de groote breedte van den handpalm te weeg brengt; met dit been rust de binnenrand van den voorpoot op den grond; de metacarpaalbeenderen en de leden der vingers zijn kort, breed en aldus door het uitwendig bekleedsel des ligchaams te zaâm gevat en ineengedrongen, zoodat alleen de lange en scherpe nagels uitwendig zigtbaar zijn. Door deze inrigting en door de hoeksgewijze verbinding van den voorarm met den bovenarm, wordt een krachtvol werktuig tot het omwoelen van den grond geleverd, waardoor steeds de aarde naar buiten zal worden weggeschoven.

In Condylura en Scalops komen sleutelbeen en schouderblad nagenoeg

met die van den Mol overeen; in Chrysochloris echter, waarin ook het schouderblad eene aanmerkelijke lengte heeft en zijn graat en acromion vooral zeer ontwikkeld zijn, is het sleutelbeen een lang en tenger been, even als in de overige Insectivoren. De geledingsoppervlakte van het opperarmbeen met den voorarm heeft er eene halfsphaerische gedaante, en zijn binnenste knokkel verlengt zich op eene aanmerkelijke wijze, waardoor hij zich geleden kan met een derde been, dat aan den voorarm van den Glansmol eigen is, en eene verlenging blijkt te zijn van het erwtenbeentje. De nagelleden van den derden en vierden vinger smelten bij den Glansmol ineen, en zijn in een zwaren nagel ingevat. Door een en ander wordt ook de voorpoot van dit dier zeer tot graven geschikt, hoewel toch in mindere mate dan bij den Europeschen Mol. Er is bij al de Insectivoren een sleutelbeen; bij den Egel is het onderst uiteinde van het opperarmbeen tusschen de beide knokkels doorboord tot het ontvangen van het olecranon. In den Tenrec, de Tupaia en de Muskusrat is de binnenste knokkel van het opperarmbeen doorboord, tot doorlating van den nervus medianus en van de ellepijpslagader. De ribben zijn in den gewonen Mol en in de met hem verwante dieren bijna allen van dezelfde lengte, waardoor zij aan den romp die eigenaardige cylindrische gedaante schenken, welke voor de vorming der loopgraven zoo uitermate geschikt is.

Het bekken is in de Talpidae en Soricidae zeer lang en smal. Het staat in beide van achteren open, en zijne holte in den Europeschen Mol is zoo gering, dat de bekken-ingewanden, welke zich bij alle andere Zoogdieren achter haar openen, zulks hier vóór de bekkenholte doen. In de vrouwelijke Egel wijken de nederdalende schaambeenstakken uiteen, en worden zij slechts door eenen band onderling vereenigd, welke zich in zwangeren staat vrij sterk laat uitrekken. In mannelijke dieren staan de schaambeenderen digter bijeen, en bij bejaarden verbeent de vereeniging te eenenmale. In den Tenrec is er eene ware schaambeensvereeniging. Aan de achterste ledematen is vooral opmerkelijk de ineensmelting benedenwaarts van het kuitbeen met het scheenbeen, die, met uitzondering van den Tenrec en van de Tupaia, bij allen voorkomt. Zeer belangrijk komt mij ook in de Muskusrat de wijze voor, waarop het bovenst uiteinde van het scheenbeen, nadat het de geleding met het dijbeen gevormd heeft, uitspringt in eene dwarsche, zijdelingsche kroonlijst, waarmede zich het bovenst uiteinde van het kuitbeen verbindt. Dit geeft meer ruimte en kracht aan de spieren, waardoor de buiging van den voet en de uitstrekking der teenen bij het zwemmen worden te weeg gebragt. De leden der teenen zijn in de Muskusrat veel langer dan die der vingers; ook zijn hunne nagels veel zwaarder. De voet is bij Hylogale en vooral bij Macroscelis lang en smal. Al de Insectivoren rusten met de voetzool op den grond. Bij den Egel en den Tenrec is daartoe het hielbeen zeer verbreed.

In het geraamte van den Egel en van den Tenrec openbaart zich dezelfde toenadering tot de Carnivoren, welke men in de tanden en in den vorm des schedels opmerkt. Zij is zigtbaar in de grootte en in de gedaante van het doornwijze uitsteeksel van den tweeden halswervel, in de tegenstelling der doornwijze uitsteeksels van rug- en lendenwervelen, in borstbeen, ledematen, kortom in het geheele uitzigt van het geraamte.

Spierstelsel. — Bij den Mol gaat de sterke ontwikkeling der beenderen van de voorste extremiteit vergezeld van eene niet minder krachtige spierverhouding, welke mij schijnt in enkele opzigten overeen te komen met die van de Echidna. Bij hem werken de rhomboïdeï vooral op de opligting van het hoofd, doordien zij zich met een verbeenden nekband vereenigen: voorts hechten zij zich aan eenen band, welke de smalle achterranden der beide schouderbladen zamen vereenigt. Krachtvol vooral zijn de pectoralis major, latissimus dorsi en teres major, waardoor de sterke uitwerking, welke de Mol met zijne voorpooten te weeg brengt, hoofdzakelijk wordt verkregen. Men kan aan de groote borstspier zes bundels tellen, allen gehecht aan het breede vierkante gedeelte van het opperarmbeen. Vier daarvan komen van het borstbeen, het vijfde van het sleutelbeen en het zesde gaat in dwarsche rigting van den eenen arm naar den anderen.

In het spierstelsel der Insectivoren is verder vooral belangrijk de sterke ontwikkeling van de algemeene huidspier, waardoor bij den Egel het zamenrollen des ligchaams en de oprigting der stekels wordt te weeg gebragt. Men kan haar verdeelen in een ruggedeelte of kap, dat over de rugvlakte van hoofd, hals en romp heengaat; in een buikgedeelte, dat de buikvlakte, de zijden van den romp en het bovenste gedeelte der extremiteiten bedekt, en in den nedertrekker van de kap, welke over den neus, de bovenlip en de wangvlakte heengaat. Bovendien schijnt het zamenrollen des ligchaams bevorderd te worden door eene overkruising der vezelbundels van de regte buikspieren, op het oogenblik dat zij zich aan de dwarsche schaambeenstakken vasthechten; als ook door eene verbeening in de schenkels van het middenrif, rondom de opening voor de aorta, welke door J. F. MERKEL er in herkend werd. In de Muskusrat heeft men spieren beschreven, welke de eigenaardige slurp bewegen. Acht dergelijke spieren heeft men aan den bewegelijken neus van den Mol gevonden.

Hersenen- en Zenuwstelsel. — De Insectivoren behooren tot die Zoogdieren, waarin de halfronden der groote hersenen glad zijn, zonder kronkels. De voorste kwabben zijn zeer smal, de achterkwabben ontbreken; hierdoor liggen de kleine hersenen onbedekt. De groeve van Sylvius is slechts even aangeduid.

Ten opzigte van de zintuigen is het onvolkomen oog der Talpidae vooral belangrijk. Het werd bepaaldelijk in den Europeschen Mol onderzocht, en het is gebleken, dat het in het klein al de gewone deelen van het oog der Zoogdieren bezit, hoewel het geene gezigtszenuw, maar slechts den oogtak van het vijfde zenuwpaar ontvangt. De waarnemingen van HENRI LA COURT en van GEOFFROY-ST.-HILAIRE hebben geleerd dat daarmede toch eenige zintuigelijke indruk wordt opgenomen.

De gehoortoestel komt bij den Mol, door zijne volledige ontwikkeling, aan den gebrekkigen toestand van het oog te gemoet. Het trommelvlies heeft eene horizontale rigting, om gemakkelijker de geluidstrillingen van onder op te kunnen opvangen. De halfcirkelvormige kanalen liggen schier vrij in de schedelholte, en het slakkenhuis heeft zeer dunne, bijna vliezige wanden.

Werktuigen tot de Spijsvertering. — De maag is, gelijk bij al de dieren, die zich met dierlijke zelfstandigheid voeden, zeer eenvoudig; alleen in

den Egel wordt zij eenigzins meer zamengesteld, door groote uitbreiding van den blinden zak, en door menigvuldige plooijen van zijn slijmvlies. Bij hem is ook de betrekkelijke lengte der darmbuis grooter. Deze beide bijzonderheden zijn in verband met de wijze, waarop de Egel dikwerf plantaardige zelfstandigheid tot voedsel bezigt. In al de overige Insectivoren is de darmbuis kort, en bij allen ontbreekt ook de blinde darm. Van de werktuigen tot ademhaling en bloedsomloop valt niets verder te zeggen, dan dat in de Muskusrat van Rusland eene verwijding der achterste holle ader bestaat, welke die van den Zeehond herinnert, en waarschijnlijk ook aan het onderduiken even als bij hem dienstbaar zal wezen.

Geslachtsdeelen. — Omtrent de voortplanting zijn alleen bijzonderheden bij den Mol te vermelden. Aan zijnen penis is een beentje op te merken, dat waarschijnlijk dient, om bij de vrouwelijke Mol eene vrij vaste huid te doorboren, welke den ingang der maagdelijke scheede sluit. De clitoris is met de urethra doorboord, en komt derhalve geheel met den penis overeen. Hierdoor is vóór de eerste geslachtelijke vereeniging de vorm der vrouwelijke geslachtsdeelen geheel gelijk aan dien der mannelijke.

Zoo wij al hetgene omtrent de natuurlijke geschiedenis en het maaksel der Insectivoren gezegd is, te zamen vatten, blijkt, dat zij eene zeer natuurlijke groep van dieren vormen, waarin zich de hoofdaanleg openbaart tot het nemen van eene eigene soort van voedsel, dat schier alleen uit Insecten bestaat. Zoo deze op boomen vervolgd worden, krijgen de Insectivoren eene groote geschiktheid tot het beklauteren daarvan, door hunne lange pooten, met scherpe nagels en door hunnen langen en bewegelijken staart, gelijk in de Tupaia's geschiedt. Zijn de larven van Insecten en Wormen onder den grond te zoeken, dan wordt het ligchaam daartoe door zijne cylindrische gedaante, door zijne korte spadevormige voorpooten, en door zijn verder maaksel ingerigt, gelijk bij den Mol en in mindere mate ook bij Chrysochloris en Condylura plaats heeft. Zijn de Insecten in het water op te sporen, dan worden daartoe zwempooten en een breede, vinvormige staart gevormd, gelijk bij de Muskusrat van Rusland, of wijzigt zich de vorm van het uitwendige oor, gelijk in den Sorex fodiens. Behooren de Insecten op den vlakken grond tusschen grasplanten vervolgd te worden, dan verlengen zich de achterpooten, en wordt de beweging eenigzins springende, gelijk de Macroscelis

daarvan het voorbeeld levert. Geen middel blijft derhalve achterwege, om Insecten en Wormen van verschillende soort en van onderscheiden levenswijze aan de instandhouding van andere dieren dienstbaar te maken. Dat hiermede het voordeel verbonden is, de zoo vruchtbare vermeerdering der Insecten binnen bepaalde grenzen te houden, spreekt van zelf. Wij zullen later zien, dat daartoe ook vele andere dieren op eigene wijze werkzaam zijn.

NEGENDE HOOFDSTUK.

VERSCHEURENDE DIEREN. (CARNIVORA, FERAE).

Litteratuur:

T. BELL, Carnivora; in: R. B. TODD, Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Tom. I, p. 470 en volgg.
The Menageries. Vol. I, p. 35 en volgg.
S. MULLER, De Zoogdieren van den Indischen Archipel; in: Verhandelingen over de Natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche Overzeesche bezittingen.
WILLIAMSON, Wild Sports of the East. London 1807.
F. CUVIER, De quelques espèces de Phoques et des groupes entre lesquelles elles se partagent. Mém. du Musée d'hist. nat. Paris 1824, T. XI, p. 174.
THIENEMANN, Naturhistorische Bemerkungen, gesammelt auf einer Reise im Norden von Europa, vorzüglich in Island, in den Jahren 1820-1821. 1e Abth. Säugethiere. Leipzig 1824.
K. R. V. BAER, Anatomische und Zoölogische Untersuchungen über das Walross; in: Mém. de l'acad. impér. des Sc. de St.-Petersbourg. 1e Série, 2e Partie. Sciences naturelles. T. II, 3e Livr. p. 97.

„Let op. — Wat is dat? 't Is het glinsteren van twee oogen: „gloeijende kolen. Hoort toe! Dat was de donder niet: het „was een schor gehuil: het diep geluid van een leeuw die „ontwaakt. Hij tilt zich uit zijn hol naar boven. Hij rekt zich „uit. Een oogenblik staat hij met opgeheven hoofd brullende „stil. Hij schudt de zwarte manen. Een sprong!... Achter „uw wachtvuur, onvoorzigtige."

Camera Obscura van HILDEBRAND.

Zwaardere ligchaamsbouw en een krachtvoller gebit onderscheiden de verscheurende dieren van de Insectetende, waartoe onder de laatsten de Egel en de Tenrec den overgang maken. De vier groote hoektanden puilen sterk uit, en gaan in scherpe punten over, waardoor zij het aanzien van honds- of slagttanden krijgen. Tusschen hen zijn, in elke kaak zes snijtanden geplaatst, die scherppuntige kroonen bezitten, en waarvan de buitenste naar hoektanden gelijken. De kiezen hebben scherppuntige

kroonen; de voorste, een of twee ten getale, zijn klein, en worden onware kiezen geheeten; daarop volgt eene krachtvolle zware kies met scherppuntige kroon, als zoogenaamde vleeschtand, en daarop volgen weder een of twee knobbelige achterste kiezen met plattere kroon. Voldoende ruimte blijft in de bovenkaak tusschen den buitensten snijtand en den hoektand, en in de onderkaak tusschen de voorste kies en den hoektand over, om bij sluiting der kaken de zware slagttanden aldaar kruiselings over elkander te doen heengaan. Een daarmede verbonden voordeel is, dat, bij opening der kaken, de punten der slagttanden vlak tegenover elkander te staan komen. en hierdoor bij sluiting de meeste kracht kunnen te weeg brengen. De scharniergeleding der onderkaak, de scherpe kammen van den schedel tot vasthechting der kaauwspieren, de breede jukbeensboog, de gesteldheid verder der onderkaak zijn alle middelen tot versterking van het gebit. Reuk en gezigt zijn voortreffelijk. De darmbuis is kort en eenvoudig. De verstandelijke vermogens staan op een vrij hoogen trap. De ledematen zijn van stevige klaauwen voorzien.

De wijze, waarop de Carnivoren bij den gang hunne voeten nederzetten, is de grond eener verdeeling in Zoolloopers (*Plantigrada*) en in Vingerloopers (*Digitrada*).

Tot de Plantigraden brengt men slechts de familie der Beerachtige dieren (*Ursidae*), waarvan de Beer als eigentlijke type kan beschouwd worden. — Het plaatsen van de voetzool plat op den grond geeft een grooter gemak tot oprigting des ligchaams, maar maakt tevens den gang langzamer. — Hierdoor missen de Ursidae het vermogen tot bespringen hunner prooi, maar worden zij allen voortreffelijke klimmers. — Zij zijn nachtdieren, die in het hooge Noorden in winterslaap vallen.

De bruine Beer (*Ursus arctos*) worde in de eerste plaats vermeld. — Hij is heden de eenige vertegenwoordiger van het geslacht in Europa, alwaar hij slechts hooge bergachtige streken bewoont, zoo als de Alpen en de Pyreneeën. — In Noord-Amerika wordt hij vervangen door den reusachtigen *Ursus ferox* en door den *U. Americanus;* in Azië, vooral in den Indischen Archipel, komen de *U. longirostris* en *Malayanus* voor; in Afrika vindt men hem niet. — Al deze soorten komen onderling in levenswijze overeen. Zij geven de voorkeur aan plantaardig voedsel boven vleesch; waardoor men in gevangen staat den gewonen bruinen Beer en den

IJsbeer zeer goed in het leven kan houden, met een pond of zes roggebrood dagelijks. — In den natuurstaat echter is de IJsbeer meer verscheurend en tot dierlijk voedsel beperkt, dat hij aan de Noordpool vooral in visschen en in zeehonden zoekt. — Bij het verzamelen daarvan legt hij vrij groote sluwheid aan den dag.

De bewegingen van alle Beeren zijn log, vooral bij den viervoetigen gang; in het zwemmen daarentegen vertoonen de IJsbeer en de Amerikaansche Beer, en in het klimmen de bruine Beer, de Maleische Beer en de Lippenbeer eene groote vaardigheid. Hierdoor nestelen deze laatsten zelfs in boomen, op kruiselings over elkander heengeslagen takken. Somtijds heeft de Maleische Beer meer dergelijke nesten, altijd verre van menschelijke woningen verwijderd, welke hij bij voorkeur 's nachts, na zijne verzadiging bewoont. — Het overige gedeelte van den nacht gebruikt hij tot het beklimmen van kokos- en van andere boomen, of hij sluipt ook wel in suikerplantaadjen, en zoekt bijennesten voor den honig op. — Op vogels en kleine plantetende zoogdieren maakt hij somtijds jagt. — Ongeveer op dezelfde wijze leeft de Amerikaansche Beer, die slechts in nood en door honger gedrongen, den mensch en groote zoogdieren aanvalt. — Winterslaap wordt van den IJsbeer en ook van den Amerikaanschen Beer vermeld. — In onze streken overgebragt, zijn echter geen van beide daaraan onderhevig. — Vreemd zijn de gewoonten, welke de Beeren in gevangen staat aannemen, b. v. het zuigen op de voorpooten bij den Alpenbeer en den Lippenbeer, met een zonderling ratelend geluid, en een aanhoudend heen en weder schommelen van hoofd en hals, bij den IJsbeer. — Voor temming en afrigting is de Beer zeer geschikt. Men zegt dat de Kourilen den Beer als gewoon huisdier houden, en de vrouwen hem somtijds zogen. — Van verstandelijke vermogens is hij niet ontbloot. — In den *Jardin des Plantes* zag men eens eene bruine beerin aan een van hare jongen, die haar door zijn gehuil verveelde, eene oorvijg met haren voorpoot geven, en dit ook een volgenden keer doen, toen hare jongen met elkander vochten. Van de tegenwoordigheid van geest van

den IJsbeer gaf W. SCORESBY een vrij merkwaardig bewijs [1]).

Wat de uitwendige gedaante betreft, kan men voor al de soorten van het geslacht Beer een korten staart opgeven, bedekt door het haar des ligchaams. — Handpalm en voetzool zijn naakt, met vingers van gelijke lengte, gewapend met lange, stevige, scherpe, meer of min zaâmgedrukte klaauwen. — In sommigen zijn er drie paar mamschijven, twee paar aan de borst, en een paar aan de buikvlakte; bij den IJsbeer echter is er slechts één paar aan de borst. — Van den Amerikaanschen Beer is het bekend, dat de dragt zes maanden duurt, en dat het jong, gedurende zes maanden, gezoogd wordt.

Tot deze zelfde hoofdgroep behooren de Waschbeer, de Panda, de Benturong, het Neusdier, de Kinkajou, de Das, en de Veelvraat, welke allen, hoewel in het klein, met den Beer in gedaante en ligchaamsbouw overeenkomen. — Aan den Waschbeer, waarvan de eene soort, *Procyon lotor*, in Noord-Amerika, de andere soort, *P. cancrivorus*, in Zuid-Amerika te huis behoort, kent men de zonderlinge eigenschap toe van zijn voedsel vooral in 't water te zoeken, en het daarom ook in gevangen staat altijd eerst te bevochtigen.

De Panda (*Ailurus*) en de Benturong (*Ictides* VALENCIENNES) behooren beide in Indië te huis, de Panda op het vaste land, de Benturong op Java, Sumatra en Malakka. — Beide zijn nachtdieren en voortreffelijke klimmers, vooral de Benturong, die daartoe eenen grijpstaart bezit, en stevige, zaâmgedrukte, half terugtrekbare nagels. — Vruchten, wortels, eijeren, melk, suikerriet zijn hun gewoon voedsel.

Het Neusdier (*Nasua*) onderscheidt zich door zijnen bewegelijken, zenuwrijken neus, waarmede hij aanhoudend rond-

1) „The bear with two cubs under its protection was pursued across a field of ice, by „a party of armed sailors. At first she seemed to urge the young ones to an increase „of speed, by running before them, turning round and manifesting, by a peculiar action „and voice, her anxiety for their progress; but finding her pursuers gaining upon them, „she carried, or pushed, or pitched them alternately forward, unhil she effected their „escape. In throwing them before her, the little creatures are said to have placed them„selves across her path, to receive the impulse; and when projected some yards in ad„vance, they ran onwards until she overtock them, when they alternately adjusted „themselves for a second throw."
W. SCORESBY, *An account of the artic regions*. Edinburg 1820. Vol I, p. 518 seqq.

snuffelt. — Door zijne lange en kromme nagels is hij een voortreffelijke klimmer, waarom ook de *Nasua socialis* in de bosschen van Brazilië, bij troepen van twaalf tot achttien rondzwerft, en zich aldaar met kort afgebroken en grof gebrom op hooge boomen werpt, ten einde zich met hunne vruchten te voeden. — Hij is zeer vatbaar voor tammaking, en zoude zeer gemakkelijk tot huisdier worden, gelijk het belangrijk verhaal van QUOY en GAIMARD leert, dat ik in zijne eigene bewoordingen terug geef: „Le Coati nous fut donné très „jeune. D'abord craintif et offusqué par la lumière, il recher„chait toujours les lieux sombres et s'y blottissait; libre sur „le pont, il devint peu à peu familier, s'accoutuma au grand „bruit et parvint à supporter l'éclat du jour. Il s'attacha „tellement à l'infirmier du bord qui le nourrissait, qu'il le „suivait partout, répondait à sa voix par un petit cri, et ac„courait d'une extrémité du navire à l'autre pour lui grimper „sur les épaules. Le nom de César donné à ce Coati était „déjà connu de tout l'équipage, et les matelots, qui s'attachent „facilement aux animaux paisibles, se plaisaient à lui donner „des aliments. L'habitude de ce plantigrade était de se coucher „à la tête du hamac ou lit suspendu de l'un d'eux. Aussitôt „que la nuit était venue, on le voyait grimper et parcourir la „batterie jusqu'à ce qu'il fut arrivé à son gîte; et lorsque le „marin, après avoir passé son temps de service sur le pont, „descendait pour se coucher, il réveillait quelquefois le Coati, „qui par des cris perçants, manifestait son mécontentement; „quelques coups s'en suivaient, les cris redoublaient; mais le „petit animal ne se retirait point, et le matelot ne cherchait „plus à le renvoyer. Aux heures des repas, il n'était pas moins „curieux de le voir parcourir les gamelles en allongeant son „museau mobile à travers les jambes des convives. Il n'était „pas difficile sur le choix de ses mets; tout lui paraissait bon; „il mangeait indifféremment de la viande crue ou cuite, du „lard salé, du pain, du biscuit maché, trempé dans le vin ou „l'eau de vie, des bananes, des crustacés, du miel etc."

De Kinkajou of Potto (*Cercoleptes*), welke in Zuid-Amerika te huis behoort, is een zonderlinge en sierlijke tusschenvorm tusschen de Lemurinen en de verscheurende dieren. Zijne

vijf vingers en teenen zijn tot aan het tweede lid door een tusschenvlies verbonden en hebben zeer scherpe nagels. Aan den naakten handpalm en voetzool bevinden zich dikke knobbels. Door deze inrigting en door den grijpstaart wordt hij een voortreffelijke klimmer, die als nachtdier plantenvoedsel en vooral honig opgaart.

Van al deze dieren onderscheidt zich de Das (*Meles*) als een log en traag roofdier, dat zich over dag weinig beweegt, maar zich alsdan verbergt in een onderaardsch hol, dat hij met de daarbij behoorende loopgraaf met veel voortvarendheid graaft, zonder zich daarbij, door eenigen hinderpaal, van den regten weg te laten brengen; zijne stevige klaauwen aan de vijf vingers en teenen, die tot aan hun uiteinde door een tusschenvlies verbonden zijn, stellen hem tot het krachtig omwoelen van den grond in staat; wegens het gemis eener klimmende beweging kan hij den staart missen, die slechts door een enkelen knobbel vervangen wordt. Op de tong beginnen zich de hoornachtige bekleedsels te vertoonen der tepels, welke men bij vele andere verscheurende dieren aantreft. Zijne overige zintuigen zijn zeer onvolkomen. Des nachts verlaat hij het bed, dat hij zich in zijn hol uit drooge bladen vormt, om op roof uit te gaan, waarbij hij zoowel planten als dieren opzoekt. Des winters vertoont hij zich weinig, zonder intusschen in een waren winterslaap te vervallen. Hij komt schier overal in Europa en in Azië voor, en wordt in Amerika door den Carcajou vervangen, die intusschen zeer weinig van den Europeschen Das verschilt.

De Veelvraat (*Gulo*) bewoont het hooge Noorden, en gaat door voor zeer wreed. Zeker is het, dat zoowel zijn gebit als zijne klaauwen hem in staat stellen tot krachtvolle handeling, bij het vermeesteren zijner prooi. Hij vervolgt deze des nachts, en maakt zich meester van de grootste dieren, door van de boomen af op hen te springen. Men heeft zijne vraatzucht met veel overdrijving voorgesteld. Hij valt niet in winterslaap.

Op die wijze vormen al deze Ursidae eene natuurlijke groep, waarin het minder krachtvol gebit, en de minder scherpe nagels de kenmerken en het karakter der verscheurende dieren

als ware het op den achtergrond schuiven. Geheel anders is het met de groep der Digitigraden gelegen, bij welke klaauwen zoowel als tanden het maaksel der roofdieren bedingen, en bloeddorstige zeden te weeg brengen. Men brengt er vier familiën toe, de Mustelidae, de Canidae, de Felidae en de Phocidae.

De Mustelidae zijn kleine, slanke roofdieren, waaraan men, wegens hunne lange en smalle ligchaamsgedaante, den naam geeft van wormvormig. Zij dringen door de kleinste openingen heen, en worden hierdoor als ook wegens hunne bloeddorstigheid voor hoenderhokken hoogst gevaarlijk. Eigenaardig is de stank, welken zij verspreiden, als uitwerksel eener afscheiding, die in den omtrek der voortplantingswerktuigen geschiedt. Vooral is zulks het geval bij het Stinkdier (*Mephitis*). De meest belangrijke soort is de Fret (*Mustela furo*), die uit Barbarije naar Spanje werd gevoerd en van daar tot ons kwam. Hoewel tot de konijnenjagt afgerigt, is hij echter voor geene gehechtheid vatbaar, en blijft hij steeds roofzuchtig. Zijne dragt duurt zes weken, en geschiedt tweemaal 's jaars telkens voor zes tot acht jongen, die naakt zijn bij de geboorte en met gesloten oogen ter wereld komen. Hetzelfde ongeveer geldt van den Bunsing en van den Wezel, die nog bloeddorstiger zijn; men heeft opgemerkt, dat zij vooral aan de halsstreek hunne verwonding te weeg brengen, en daarbij de hoofdslagader afbijten. Zij zijn, met uitzondering van het hooge Noorden, overal in Europa aanwezig. Men beweert dat zij zoo tam gemaakt kunnen worden, dat zij hunnen meester even als honden volgen en daarbij goed tot de jagt afgerigt worden. De Marder, die daarmede zeer verwant is, heeft eenigzins minder woeste zeden en is voor eenige temming vatbaar. Hij en het Sabeldier (*Mustela martes* en *M. zibellina*) leveren het meest gewaardeerde bont; het zoeken naar deze dieren gaf aanleiding tot de ontdekking van het Oostelijk gedeelte van Siberië. Amerika huisvest vele soorten van Marders, waaronder vooral in aanmerking komen *M. luteocephala* en *M. canadensis*.

Van deze allen is de Mephitis eenigzins onderscheiden door den vorm zijner ledematen, welke hem verwant doet zijn met de Zoolloopers, en vooral met den Das, waarmede hij ook over-

eenkomt in zijne gewoonte, om zijne lange klaauwen tot het omwoelen van den grond, voor de vorming van onderaardsche holen en loopgraven te bezigen. De Mephitis behoort tot Amerika, alwaar zijne soorten zoowel het noordelijk als zuidelijk gedeelte bewonen. In Oost-Indië wordt dit geslacht door den Midaus vertegenwoordigd, die op Java en Sumatra voorkomt. Door zijnen gang, zijnen korten staart, en zijne gewoonte om zich holen onder den grond te graven, nadert hij geheel tot de Plantigraden en vooral tot den Das, en door den stank, welken hij verspreidt, tot den Mephitis. De beide soorten, welke men er tot heden van kent, de *M. orientalis* en *M. meliceps* zijn beide bergbewoners. De *M. meliceps* is als het ware beperkt tot bergen, 7000 voet boven het vlak der zee verheven. Hij voedt zich vooral met wormen en met torren, maar verslindt ook somtijds de wortels van jonge planten, waardoor hij groote schade doet aan het plantsoen.

Het geslacht Otter (*Lutra*), dat ik nu doe volgen, staat als ware het op zich zelf, en hecht zich aan de Phocidae. Zijne soorten zijn over de meeste landen van den aardbol verspreid, alwaar zij de visschen in de rivieren vervolgen, waartoe een krachtvol gebit hen in staat stelt. Hun schedel is plat, hun ligchaam smal verlengd, met een langen riemvormigen staart en met stevige pooten, waarin zich zwemvliezen tusschen de vingers en de teenen bevinden. Zij zijn hierdoor geheel tot het zwemmen en tot het leven in het water ingerigt. Van den Braziliaanschen Otter is opgeteekend, dat hij bij het onderduiken zijne neusgaten even als de Zeehond sluit. Op Borneo en Sumatra leeft een Otter met korte nagels (*L. leptonyx*), en aan de Kaap de Goede Hoop een zonder nagels (*L. capensis*, *Aonyx* LESSON). De Zeeotter (*Enhydris*) maakt den overgang tot de Phocidae door de gelijkvormigheid zijner maaltanden, door het gemis van een behoorlijk ontwikkelden hoektand, en door de sterk naar achteren verdrongen vinvormige achterpooten.

De tweede familie der Digitigraden is die der Canidae. Een grooter ligchaamsbouw, hooge slanke pooten en het bezit van twee platte, knobbelige tanden achter den bovensten vleeschtand onderscheiden ze van de Mustelidae. Hoewel roofdieren

zijnde, openbaren zij geen moed, die in eenige verhouding staat tot hunne ligchaamskracht. Velen leven slechts van krengen.

Het geslacht Hond (*Canis*) verdient onder hen het eerst genoemd te worden. Men brengt er den gewonen Hond, den Jakhals en den Wolf toe. Er zijn enkele natuuronderzoekers, die tusschen deze drie eene bepaalde maagschap aannemen en de stelling verkondigen, dat in het Noorden de Hond van den Wolf, en in het Zuiden van den Jakhals afstamt. Hiervoor is echter geen bepaald bewijs aan te voeren, en eigentlijk is er geene reden hoegenaamd, waarom men niet voor den Hond evenzoowel als voor elke andere diersoort een oorspronkelijken vorm zoude aannemen. Een sprekend kenmerk is voor den Hond in den opgerigten en naar boven omgebogen staart gelegen, en voor gezegd vraagpunt is het ook niet onbelangrijk zijne aandacht te rigten op de groote vijandschap tusschen den Wolf en den Hond. Kapitein PARRY verhaalt dat, toen zijn schip in het ijs aan de Noordpool vast zat, Wolven de Honden der Esquimos kwamen wegrooven. In het Noorden van Zweden is het eene bekende zaak dat Honden bij voorkeur door Wolven worden verslonden, die hen lokken, door hunne spelen na te bootsen. Dergelijke vijandschap vindt men zelden, althans in natuurstaat, tusschen gelijksoortige dieren. Zoo ik mij, om al deze redenen, reeds genegen gevoel, om in den Hond een oorspronkelijken vorm te erkennen, waarvan slechts de onwezentlijke kenmerken werden gewijzigd of verloren gingen, meen ik nog een anderen grond voor deze stelling te vinden in de wilde Honden, welke in onderscheiden streken voorkomen. Dit geldt in de eerste plaats van den *Canis primaevus* HODGSON, die in Indië troepsgewijze in het wilde leeft, en aldaar jagt maakt op Buffels en Antilopen, welke hij omsingelt en verblindt, door hun met den staart urin in de oogen te werpen. De Dingho of de Hond van Australië leeft schier in wilden toestand, hoewel hij de inboorlingen op de jagt volgt, waarbij hij wel moed, kracht en vlugheid aan den dag legt, maar zich nooit ten volle onderwerpt, noch ook eenig verlangen naar liefkozing openbaart.

De *Canis rutilans* houdt zich op in de eilanden van den Indischen Archipel en in Bengalen, of in wilde, weinig van de

menschen bezochte en boschrijke streken, alwaar hij zich over dag paarsgewijze beweegt, en zich 's nachts schuil houdt. Hij is wild, boosaardig en vraatzuchtig en, hoewel verwant met het ras der huishonden in Indië, laat hij zich, in lateren leeftijd gevangen wordende, toch niet temmen. Of men den wilden Hond van de Kaap de Goede Hoop (*Canis venatica* BURCHELL, *H. picta* [1]) en den *Canis jubatus* [2]) van Zuid-Amerika ook tot den oorspronkelijken Hond moet of mag brengen, is mij twijfelachtig; maar wat daarvan ook zijn moge, er blijken genoeg soorten van in wilden toestand levende Honden bekend te zijn, om te mogen vooronderstellen, dat van hen de *Canis domestica* of *familiaris* zal afstammen. Opmerkelijk is het, dat aan geen dezer wilde Honden geblaf eigen is. Dit zonderling geluid schijnt een nog onverklaard uitwerksel der domesticiteit te zijn. Een jong door eene teef van de Mackenzie-rivier, in den Zoölogischen tuin in London geworpen, blafte, terwijl zijne ouders, die hunnen wilden toestand behielden, dit nooit deden. Gemis van stem wordt ook opgeteekend van een vreemdsoortigen Hond met kale huid, welke volgens VON HUMBOLDT en RENGGER in Zuid-Amerika bestond, vóór de verovering door de Spanjaarden, en derhalve niet door hen werd ingevoerd.

Hoe uit den oorspronkelijken Hond zich al de rassen gevormd hebben, die men tegenwoordig kent, is niet te bepalen. Bekend echter is het, dat enkele dier rassen zeer duidelijk gekenmerkt zijn en standvastig hunne eigenschappen behouden. Vooral geldt dit van den Hond van New-Foundland, bij wien een zwemvlies tusschen de teenen bestaat, en die hierdoor bij voorkeur tot de Waterhonden behoort, voorts ook van den Hond der Eskimos, bij wien kracht, moed en vrij goede geestvermogens zich voegen aan eene zekere woeste ontembaarheid. Een derde vrij duidelijk gekenmerkte vorm is die van den Hazewindhond, bij wien zich weinig gehechtheid en geringe verstandelijke vermogens voegen aan eene groote zucht

1). Hij werd ten onregte voor eene Hyena gehouden, waarvan hij door zijnen vorm en door zijne tanden onderscheiden is, maar hij verschilt tevens van den Hond, door het bezit van slechts vier teenen en door de aanwezigheid van een klierachtigen zak aan den aars. Hij jaagt in groote troepen met orde en overleg.

2). De Aguara-guazu of *Canis jubatus* van Zuid-Amerika schijnt in zeden en levenswijze met den Hond overeen te komen, maar hij is nog te weinig bekend, dan dat men er iets bepaalds over zoude durven zeggen.

tot liefkozingen [1]) Gelijke verstandelijke onvolkomenheid voegt zich in den Dog met gespleten neusgaten bij groote ligchaamskracht en hevigen vechtlust. In den Jagthond daarentegen en in den Poedelhond zijn de geestvermogens zeer sterk ontwikkeld [2]). Het is schier overbodig om over de verstandelijke vermogens van den Hond te spreken. Elk kent ze. Opmerkelijk is het, dat hij zelfs voor tijd en toerbeurt een bepaald geheugen schijnt te hebben. In eene herberg weigerde een Hond in de trommel te treden, waardoor het braadspit werd bewogen, omdat het de beurt van zijnen makker was, en BELL verhaalt van eenen Hond, die dagelijks ongeroepen en op hetzelfde uur, brood in eenen korf bij den bakker ging halen, maar des Zondags, welken men in Engeland zoo streng viert, nooït den korf ging zoeken.

Over het algemeen kan men zeggen, dat de Hond meer dan eenig ander zoogenaamd huisdier is ten onder gebragt. Er is schier geene dienst waartoe hij zich niet laat afrigten. In Amerika diende de Bloedhond in de gelederen der Spanjaards tot vervolging der ongelukkige Indianen; op den St.

1) Aan de eigenschappen van den windhond plagt men vroeger groote waarde te hechten. Het daartoe gevorderde wordt in het volgend Engelsch versje zaâmgevat:

The head as a snake,
The neck as a drake,
The back as a beam,
The belly as a bream,
The foot as a cat,
The tail as a rat.

2) Volgens de voorstelling van F. CUVIER zouden er eigentlijk drie hoofdgroepen moeten aangenomen worden, waarvan al de rassen der Honden wijzigingen zijn: 1. de bulhond; 2. de patrijshond; 3. de dog.

Bulhond. — Meer of min verlengd hoofd; de wandbeenderen komen digt bij elkander, en de knokkels der onderkaak zijn op dezelfde lijn geplaatst als de tanden der bovenkaak.

Verscheidenheid A. — Dingo of Hond van Australië.

Verscheidenheid B. — Slagershond. *Mâtin* der Franschen. *Canis familiaris laniarius* LINN. Hieruit zoude zich de Deensche Hond in het Noorden, en de Hazewindhond in het Zuiden vormen.

Patrijshond. — Hoofd minder verlengd; wandbeenderen niet boven de slaapstreken te zamenkomende, maar meer uiteenwijkende, waardoor de hersenholte eene grootere welving erlangt. Deze groep omvat de Honden met de meest voortreffelijke geestvermogens. Er behooren toe: de gewone Jagthond, de Brak, de Staande hond, de Poedel, de Herdershond, de Hond van St. Bernard, de Hond van New-Foundland, de Hond van de Esquimos.

Dog. — Meer of min platte en verkorte snoet; hooge schedel; sterk ontwikkelde voorhoofdsboezems; knokkel der onderkaak hooger gelegen dan de lijn der tandkassen van de bovenkaak; schedelholte van minderen omvang. Hiertoe behooren: de Buldog, de Bloedhond, *Boule-Dogue* der Franschen, *Canis fam. molossus* LINN., de Engelsche Dog, de IJslandsche Dog enz.

Bernard is hij de trouwe medgezel der monniken, tot redding van verdwaalden en onder sneeuw bedolvenen. Den blinde geleidt hij met groote zorgvuldigheid; den jager brengt en wijst hij wild aan. Voor den smokkelaar is hij het werktuig van diefstal aan 's lands schatkist; voor den gegoede een trouwe en moedige wachter, die 's meesters eigendom bewaakt; ja zelfs als last- en trekdier is hij bruikbaar. Kortom het is schier onnoemelijk wat al partij de mensch niet van hem weet te trekken, waardoor hij beurtelings het werktuig wordt van zijn loffelijk of van zijn misdadig pogen, en zich aldus als het ware met hem vereenzelvigt. Dit is vooral in den Herdershond merkwaardig, welks onvermoeide pogingen tot het bijeenhouden der kudde gewis aan iedereen bekend zijn.

Dit ten onder brengen van den Hond dagteekent reeds van zeer ouden tijd. Met den Stier, den Ram en de Geit maakt hij een deel uit van den dierenriem. Schier op alle oude gedenkteekenen komt zijn afbeeldsel voor. Ja zelfs daar, waar men hem veracht en niet als huisdier aanneemt, gelijk bij Joden en Mahomedanen, is hij in zijnen verwilderden toestand nog nuttig, door de steden te ontdoen van al het onreine voedsel, dat eene trage, morsige en onverschillige bevolking aanhoudend wegwerpt. Byron bezong dit op krachtvolle wijze

I saw the lean dogs beneath the wall,
How'll o'er the dead their carnival
Gorging and growling o'er carcase and limb,
They were to busy to bark at him,
From a Tartars skull they had stript the flesh,
As you peel a fig when the fruit is fresh.

Voor al deze diensten valt dezen slaaf des menschelijken geslachts slechts ondank en mishandeling te beurt. Schier in alle talen worden haat, verachting en afkeer met den naam van Hond gebrandmerkt. Bij de Romeinen was hij een offerdier en tevens een voorwerp van tafelweelde, in welken wansmaak zij deelden met de inboorlingen van de kust van Guinea, van de eilanden van de Zuidzee en van Lapland, die hem daartoe heden nog vetmesten. Van menige ontdekking in de wetenschap was hij het slagtoffer, en hetgeen nimmer te verdedigen is, aan de luim van een toerist, wiens verveling moet worden

verdreven, offert men hem op, gelijk de ongelukkige Honden, die men langs eenen waterval naar beneden werpt, daarvan het bewijs leveren.

Hierbij is ten slotte slechts weinig over de natuurlijke geschiedenis van den Hond te voegen. De pasgeboren Hond komt blind ter wereld en blijft blind tot op den tienden of twaalfden dag na zijne geboorte, en dit wel wegens het overblijven na de geboorte van het oogappelvlies. De tandwisseling geschiedt in de vierde maand na de geboorte; de wasdom is slechts op tweejarigen leeftijd voltooid, en zelden wordt hij ouder dan vijftien jaar. De teef draagt drie-en zestig dagen, en baart zes tot twaalf jongen. Reuk en gehoor zijn bij den Hond zeer sterk; het gezigt daarentegen is zwak.

De Wolf (*Canis lupus*), hoewel ten sterkste met den gewonen Hond verwant, is er, wat den vorm betreft, echter van onderscheiden door den regt naar beneden hangenden staart. Hij komt alleen in wilden staat en als schadelijk roofdier voor, en is schier overal verspreid van Egypte tot in Lapland. Hij moet vroeger zeer menigvuldig geweest zijn, en is dit nog in het hooge Noorden. Onze maand Januarij werd door de Anglosaxen Wolfmaand geheeten, omdat alsdan, wegens schaarschheid van voedsel, de Wolven het gevaarlijkst waren. De schrik voor het dier, dat in zijne gulzigheid zoowel de schapen op het veld als het kind in zijne wieg verslond, en somtijds versch begraven lijken weder opkrabbelde, zal aanleiding hebben gegeven tot de fabel van den *Weerwolf* of van den *Loup garou*. Er is daarom ook geen kinderboek, vooral van vroegeren tijd, waarin de Wolf niet eene groote rol speelt. In Noord-Amerika moeten de Wolven nog in de voorgaande en in deze eeuw menigvuldig geweest zijn. In 1798 zijn 3800 huiden van Wolven uit Amerika uitgevoerd. In ontwikkeling van geest en ligchaam, vertoont de Wolf veel overeenkomst met den Hond; hij is ook voor eenige temming vatbaar, maar intusschen in den gevangen staat nooit ten volle te vertrouwen. In den natuurstaat zal er groote gehechtheid zijn tusschen het mannelijk en het vrouwelijk dier. De dragt duurt drie en zestig dagen; de Wolvin werpt meestal van vijf tot negen jongen, die blind geboren worden en hunne oogen eerst den twaalf-

den dag na de geboorte openen. Hun levensduur is ongeveer als die van den Hond. Voor de voeding en opvoeding der jongen dragen de ouden groote zorg, door hun eerst gekaauwd, daarna versch vleesch, eindelijk levende dieren te geven. Ook leiden zij hen tot de jagt op, waardoor een zeker familieleven plaats vindt en er zich bij deze gemeenschappelijke jagt ook eene soort van plan en overleg openbaart. WALTER ELLIOT spreekt van drie Wolven, die eene kudde van Antilope cervicapra opjoegen langs een ravijn, waarin twee andere op de loer lagen; somtijds ook zag hij eenen Wolf zich in eenen kuil verbergen, waarover de overige Wolven de kudde heenjoegen; hij zegt ook opgemerkt te hebben, dat Wolven somtijds gemeenschaplijk eene kudde aanvallen, waarbij enkelen de Honden bezig houden, terwijl de overigen de schapen wegrooven. De Wolf valt alle mogelijke dieren aan, maar vertoont geenen moed, die aan zijne ligchaamskracht beantwoordt. Dikwerf voedt hij zich daarom ook met krengen.

Met Hond en Wolf zijn de Jakhals en de Vos zeer verwant. De oogen van den Vos zijn eenigzins lichtschuw, zoodat hij hierdoor bijna een nachtdier wordt. De Vos is sluw, roofzuchtig en niet ten volle tembaar. In zeden komt hij schier geheel met den Wolf overeen. Zijne soorten zijn bijna overal verspreid.

Het geslacht Viverra of de Civet-Kat vertoont eenige toenadering tot de Katsoorten door het gebit, door den vorm des schedels, als ook door de stekels van de tong, en door de meer opgewipte klaauwen. Volgens WILLIAMSON verbindt zij de vraatzucht van den Wolf met de vlugheid van de Kat en de sluwheid van den Vos. Zij verspreidt een hevigen stank, welke door eene afscheiding in den omtrek der geslachtsdeelen geleverd wordt.

In het geslacht Genetta wordt de toenadering tot de Katsoorten nog grooter door het bezit van terugtrekbare nagels. Er behooren sierlijke dieren toe, waarvan eene soort, de Viverra Genetta in het Zuiden van Frankrijk, zoowel als aan de Kaap de Goede Hoop, eene andere de V. rasse op Java voorkomt, eene derde V. BOIEI op Borneo gevonden wordt en eene vierde V. pardina in Senegal te huis behoort.

In het geslacht Paradoxurus, dat vooral in Oost-Indië voor-

komt [1]) vermeerdert zich de overeenkomst met de Katten, door de plaatsing des ligchaams, gedurende den slaap, met den kop tusschen de voorpooten, en door het bezit van stekels aan den eikel van de mannelijke roede. De nagels zijn half terugtrekbaar, en hunne buitenste laag schilfert af, even gelijk dit bij de Katten geschiedt. Al de soorten, welke tot dit geslacht behooren, zijn zachtaardige, handelbare en voor een deel plantetende dieren. De P. musonga is de meest algemeen verspreide over den Indischen Archipel, alwaar hij op Timor en op andere eilanden van de Zuid-Oostelijke groep de aldaar ontbrekende Viverra zibetha vervangt, die daarentegen op de Molukken voorkomt, alwaar de Paradoxurus gemist wordt. Hij bewoont ook Siam, Malakka en vele andere gedeelten van het Indische vaste land, alwaar hij zich het meest ophoudt in de dorpen, gelegen op de grenzen van groote wouden, en er in het geboomte een eenvoudig nest vormt van drooge bladen, gras of kleine takjes, waaruit hij 's nachts te voorschijn komt, om hoenders bij de inboorlingen te rooven, of ook muizen en andere kleine zoogdieren te vervolgen. Ook is hij zeer verlekkerd op de vruchten van den Arengpalm (*Saguerus* (*Saccharifer*) *pinnatus* WURMBII), weshalve hij op Sumatra en Timor altijd in de nabijheid van palmen voorkomt. Aan koffijplantaadjen brengt hij somtijds veel schade toe, door zijne zucht naar rijpe koffijboonen, waarvan hij alleen de zachte, uitwendige schillen verteert, terwijl het overige van de boon onverteerd in de uitwerpselen voorkomt. Het gevolg hiervan is, dat er somtijds een opslag van koffijplanten uit zijne uitwerpselen komt, hetgeen hem den naam van Koffij-rat deed geven.

Van den Ichneumon (*Herpestes*), welke nu volgt, dient vooral melding gemaakt te worden, vermits aan de soort, welke in Egypte te huis behoort, of de Rat van Pharao, eene zekere vereering te beurt viel, waarschijnlijk wel wegens hare gewoonte om de krokodillen-eijeren te eten en ook slangen te vervolgen. Dit vervolgen van slangen is ook van den Javaanschen Ichneumon opgemerkt (*H. javanicus*), die vooral in bebouwde streken aan kustvlakten leeft. De Indische vorsten leggen bepaalde feesten aan, om hem tegen slangen te doen

1) Volgens F. CUVIER zal er ook een Paradoxurus in Nubië zijn.

vechten. Men zegt dat hij zich voor het venijn harer beten vrijwaart, door het gebruik van *Ophroxylon serpentinum* en *Ophiorhiza mungos*.

Verwant met den Herpestes, maar voor het overige ook tot den vorm der Plantigraden naderende, zijn Ryzaena en Crossarchus, welke beide het Zuidelijk gedeelte van Afrika bewonen.

Meer eigenaardig echter en belangrijker is de vorm van Proleles, die in het klein, als ware het, den vorm der Hyaena voorstelt. Hij staat zeer hoog op zijne voorpooten, die echter vijf teenen bezitten, en zijne achterpooten schijnen, wegens hunne aanhoudende buiging, kort. Hij is ook van manen voorzien, even als de Hyaena, maar zijn muil is spitser. In Zuid-Afrika, alwaar DE LA LANDE hem hoewel zeldzaam in het Kafferland vond, behoort hij tot de nachtdieren; hij beweegt zich met groote snelheid, en graaft zich holen met vele uitgangen.

De Proteles maakt een geleidelijken overgang tot het geslacht Hyaena, waarmede ik mijne beschouwing der familie van de Canidae sluit. Door haar gebit, den vorm van haren schedel en hare met stekels bezette tong is zij zeer met de Felinae verwant. Hare kiezen zijn echter zwaarder, en hare hoektanden zwakker dan in het geslacht *Felis*. Alles is bij haar vooral aangewend, om de meest mogelijke kracht bij het verbrijzelen van beenderen te weeg te brengen. Halsspieren en kaauwspieren zijn daartoe krachtig, en in de halswervelen vertoont zich zelfs eene groote neiging tot gewrichtsverstijving, waarom de ouden meenden dat zij slechts één nekbeen had. De dikte, kracht en kortheid van den hals gaven aanleiding, dat de dichtkunst der Arabieren in de Hyaena vooral het beeld zocht der hardnekkigheid. Hare klaauwen met de vingers en teenen slechts vier ten getale zijn niet terugtrekbaar, en de onevenredigheid tusschen de lange voorpooten en de korte achterpooten geeft haar eene zonderlinge, huppelende beweging. De mindere kracht, vooral uit zwakte der achterpooten voortvloeijende, maakt de Hyaena vreesachtig, zoodat zij niet dan in den uitersten nood grootere dieren of den mensch aanvalt, en in den regel slechts lijken opzoekt, welke zij somtijds zelfs opgraaft. Al wat men van hare woestheid, ontembaarheid en

wreedheid verhaalt, behoort tot de fabelen. Voor temming is zij zeer vatbaar. Men kent voorbeelden van afrigting ongeveer als bij den Hond. De gestreepte Hyaena is het meest verspreid en behoort te huis in Barbarije, Egypte, Abyssinië, Nubië, Syrië en Perzië; de gevlekte bewoont de omstreken van de Kaap de Goede Hoop.

Allengs zijn wij nu genaderd tot die Roofdieren, waarin de hoofdvorm der orde, als ware het, bij uitnemendheid is uitgedrukt. Men vat ze te zamen onder den naam van Felinae, waartoe slechts het geslacht Felis behoort. Dit bevat de grootste en krachtigste Roofdieren, bloeddorstig, vermetel, vaardig in hunne bewegingen, rijk aan ligchaamskracht, listig, sluw en gluipend van aard, en daarbij met onvermoeide volharding in al hun pogen. Hun gebit levert zelfs in zijne eenvoudigheid het beeld der meest vervaarlijke kracht: de maaltanden glijden, bij het sluiten der kaken, als de bladen eener schaar over elkander heen, en hunne scherpe, korte, hooge en gekromde klaauwen verschaffen hun een wapen, waarbij schier alle andere wapenen te kort schieten.

Aan hun hoofd stelt men gewoonlijk den Leeuw, eenigzins overdragtelijk, de Koning der dieren geheeten. Hij bewoont vooral Afrika, en meer de woestijnen en binnenlanden, dan de kusten en de nabijheid der volkplantingen. Hij komt ook in eenige gedeelten van Azië, maar niet in Indië, noch ook in den Indischen Archipel voor. Vroeger schijnt hij ook in het Zuiden van Europa, namelijk in Griekenland, geleefd te hebben. Dat hij vroeger veel menigvuldiger was dan thans, laat zich uit de groote getallen afleiden van Leeuwen, welke de Romeinen bij hunne kampspelen vertoonden, waarvan het cijfer onder POMPEJUS eenmaal zeshonderd bedroeg. Toenemende beschaving en vermeerderde bevolking hebben ongetwijfeld den Leeuw verdrongen. De geschiedenis van den Leeuw is niet vrij van eenige opsmukking, waartoe de menschelijke verbeelding zich zoo ligt laat verleiden. Men kende hem grootmoedigheid en edelen zin toe, in tegenoverstelling der bloeddorstigheid van den Tijger. Dat is echter onjuist. In zijne zeden en gewoonten staat de Leeuw gelijk met al de overige Katsoorten. Hij plaatst zich in de nabijheid van rivieren en bron-

nen tusschen het groote riet in eene hinderlaag, en springt daaruit te voorschijn, om met eenen slag den Buffel, de Antiloop of de Giraffe, die er hunne dorst komen lesschen, neder te vellen en te verslinden. In zijne vervolging is hij minder voortvarend en volhardend dan de Tijger. Het schijnt dat zijne vervaarlijke ligchaamskracht hem eerder onverschilligheid dan moed geeft. Bij onverwachte ontmoeting, toont de Leeuw zich meestal weifelende, en wanneer de honger hem niet dwingt, ontwijkt hij liever den strijd, dan dat hij dezen opzoekt, of neemt hij, wanneer hij tegenstand vindt en den aanval niet door kruipen en bespringen kan uitvoeren, liever de vlugt, dan dat hij zich met zijnen vijand meet. De bekende geschiedenis van den in 1259 losgekomen Leeuw in Florence, die zich door de moeder een gegrepen kind liet afnemen, is daarvan een vrij sprekend voorbeeld. „De Leeuw valt," zegt LICHTENSTEIN, „noch dieren, noch menschen aan, zonder zich „eerst op eenen afstand van tien schreden te hebben nedergelegd, „en den sprong, dien hij nemen wil, te hebben afgemeten. De „jagers schieten derhalve niet eerder op hem, voor dat hij zich „heeft nedergelegd, omdat zij dan zeker zijn hem voor den „kop te kunnen raken. Wanneer men ongewapend eenen Leeuw „tegenkomt, dan zijn moed en tegenwoordigheid van geest „de eenige middelen van behoud. Wie ontvlugt, is verloren: „maar wie staan blijft, dien zal de Leeuw niet aangrijpen. Al „legt hij zich op den grond, om zich tot den sprong voor te „bereiden, zal hij echter geenen aanval doen, wanneer men onbewegelijk blijft staan en hem in het oog ziet. De verhevene gedaante van den mensch schijnt hem, althans, zoo hij „den gemakkelijken strijd met den mensch nimmer beproefd heeft, „vrees en wantrouwen op zijne eigene krachten in te boezemen. Men zou zich zelven in het verderf storten, wanneer „men den Leeuw, door onbedachtzame bewegingen, of tartte of „angst voor hem aan den dag legde. De uitkomst bewijst „steeds," en dit bleek aan LICHTENSTEIN zelven, „bij eene „dergelijke ontmoeting, dat de Leeuw niet minder bang is geweest dan de mensch; want, na eenigen tijd gelegen te hebben, verheft hij zich langzaam, gaat, altijd omziende, eenige „stappen achterwaarts, legt zich op nieuw ter aarde, verwij-

„dert zich vervolgens met grootere tusschenruimten, en neemt „eindelijk, wanneer hij gelooft buiten de magt van den mensch „te zijn, eensklaps in vollen ren de vlugt. De Leeuw weegt „het gevaar, de Luipaard en de Tijger storten er zich blin-„delings in."

De jagt op den Leeuw wordt intusschen door allen als grootsch en verschrikkelijk opgegeven. BURCHELL gaf er een verhaal van, dat om zijne lokale kleur verdient door mij overgenomen te worden:

„De dag was zeer aangenaam geweest, en geene wolk was „te zien. Gedurende een paar mijlen reden wij langs den oever „eener rivier, sterk bezet met ineengevlochten biezen. De hon-„den, die steeds heen en weder liepen, gaven eindelijk blijk, „dat zij zich in dit riet digt bij eenen Leeuw bevonden. Wij „moedigden hen aan om dezen er uit te drijven. Dit gelukte „en spoedig kwamen een reusachtige Leeuw en Leeuwin te „voorschijn. De laatste was slechts voor eenige oogenblikken „zigtbaar, en ontsnapte toen, onder de bescherming van het „riet; maar de Leeuw trad niet zonder eenige waardigheid te „voorschijn, en bleef stilstaan, als ware het om zijne vijanden „in oogenschouw te nemen. In dat oogenblik van angstige ver-„wachting sprongen al de honden op hem los, en tergden hem „met hun voortdurend geblaf. Maar de Leeuw scheen daarop „niet te achten, en hield zijne oogen aanhoudend op ons ge-„vestigd, als had de ondervinding hem geleerd, dat wij voor „hem de eenige gevaarlijke vijanden waren. De honden, ziende „dat hij zich niet over hen bekommerde, wilden hem digter „te lijf komen, maar deze overmoed kwam hun duur te staan. „Een enkele slag met zijnen poot was voldoende, om twee dood „ter neder te werpen, zonder dat daarna de Leeuw iets van het „majestueuse van zijnen stand verloor. Wij losten daarop al „onze geweren op hem af, en hebben hem ongetwijfeld ge-„kwetst. Hij waagde daarna geenen sprong op ons, maar keerde „zich om en begaf zich weg, zonder eenigen haast te maken. „Wij waren niet ontevreden aldus van hem los te zijn."

Zonderling is het dat de Leeuw de eenige Katsoort is, die zijne tegenwoordigheid door gebrul verkondigt. Is zulks om hierdoor aan de verwoesting, welke hij te weeg brengt, eenige belemmering in den weg te leggen? Is het eene uitdrukking

van kracht, welke zich openbaart, als ware het ten blijk, dat niets en niemand gevreesd wordt, en dat hij daarom zich ook niet ontziet, om overal zijne tegenwoordigheid kenbaar te maken? Ik zal dit niet beslissen, maar wel uit de verhalen van ooggetuigen opteekenen, dat dit gebrul, hetgeen, zoo de Leeuw zijnen kop tegen den grond houdt, wel eens met den donder werd vergeleken, bij alle dieren, vooral bij paarden en rundvee een grooten instinktmatigen angst en onrust opwekt.

De Leeuw is voor eenige temming vatbaar. De Romeinen verstonden reeds de kunst om hem tam te maken. Men verhaalt van MARCUS ANTONIUS, dat hij op eenen wagen reed met Leeuwen bespannen. BELL zegt in zijne reis door Azië, gedurende het jaar 1762, dat de Koning van Perzië, op groote audiëntiedagen, twee Leeuwen vertoonde, die in den gang tot de troonzaal door wachters met gouden ketenen werden vastgehouden. Waartoe ook verder de Leeuw al afgerigt kan worden, hebben onze hedendaagsche beestentemmers getoond; maar tevens heeft de geschiedenis van schier allen geleerd, dat de Leeuw, Tijger en Luipaard, waarmede ongeveer dezelfde kunstverrigtingen zijn ondernomen, nooit daarbij ten volle worden ten ondergebragt, zoodat zij meermalen op een oogenblik hunnen vorigen woesten aard hernemen, en den meester, voor wien zij den dag te voren in volle onderwerping kropen, eensklaps doodelijk verwonden. Het bevorderen derhalve van dergelijke kunstverrigtingen en vooral van de dierengevechten, is daarom ook een onmiskenbaar bewijs van teruggang in maatschappelijke beschaving. Deze gebrekkige onderwerping vindt men zelfs in de Huiskat terug, die als huisdier geenszins met den hond kan worden vergeleken.

De Leeuwin brengt gewoonlijk drie tot vier jongen ter wereld, welke omstreeks één voet lang en met wolhaar bedekt zijn, grijsachtig van kleur, met vlekken, somtijds zelfs met dwarsstrepen. Deze vlekken verdwijnen reeds in het eerste halfjaar, maar de manen treden eerst bij het mannelijk dier in het derde jaar te voorschijn. De Leeuw bereikt een hoogen ouderdom; er zijn voorbeelden van Leeuwen, die zestig jaren lang in menageriën hebben geleefd. De grootste Leeuwen, die men gekend heeft, hadden, den staart mede gemeten, eene lengte van

negen voet, en waren omstreeks vier tot vier en een halven voet hoog. Het gezigtsvermogen van den Leeuw is vooral geschikt om des nachts uitgeoefend te worden, weshalve hij eene glinsterende oppervlakte in den bodem van het oog heeft (*tapetum lucidum*), even als alle andere Katten. De zwakte van zijn gehoor geeft hem een zeer diepen slaap, waarvan de Boschjesmannen gebruik maken, om hem alsdan met hunne vergiftige pijlen te dooden.

Hetgeen de Leeuw is in Afrika, is de Koningstijger in Indië. In den Indischen Archipel komt hij welligt met den Panter alleen op Java en Sumatra voor. Indostan is voornamelijk zijne bakermat. In Afrika is hij niet. Hij houdt zich vooral in het digte woud op, in den omtrek van rivieren, alwaar hij zijnen roof op den mensch en op groote dieren uitoefent, door hen even als alle andere Katten te bespringen. Een vreemd ligchaam is dikwerf voldoende om hem schrik aan te jagen en te verdrijven. Men verhaalt dat eene Engelsche dame de tegenwoordigheid van geest had, dit met een grooten parasol te doen. Vreeselijk is heden nog de magt, door den Tijger op Java uitgeoefend. Dr. W. R. VAN HOËVELL gaf er onlangs een verhaal van, treffend vooral door zijne tegenstelling met den Tijger in gevangen staat. De grootste, gestreepte Tijgers, waaraan de inlanders den naam geven van *meong lakboh* of van *meong gede*, bereiken de grootte van een éénjarigen buffel. Zij rooven vooral rundvee, buffels en paarden, zeldzaam geiten en slechts bij hevigen honger honden; onder de wilde dieren maken zij vooral jagt op herten en varkens. Voor den mensch wordt hij zeer gevaarlijk, zoodra hij dezen eenmaal heeft vermeesterd. Het schijnt, dat de geringe weêrstand, dien hij dan ondervindt, hem later bij voorkeur den mensch doet aangrijpen. Er zijn voorbeelden, dat hij maanden achtereen alleen van geroofde menschen geleefd heeft. Het afschuwelijke van dergelijken roof is de reden, waarom de Tijger in alle oorspronkelijke volksverhalen eene zoo groote rol speelt, en er zoo veel sprookjes over hem in omloop zijn, waarbij aan kwade geesten, betoovering en andere tegennatuurlijke oorzaken wordt toegeschreven, hetgeen alleen het gevolg is van physieke kracht. Hiertoe behoort ook het verhaal, dat de Tij-

ger bij voorkeur zwarten of kleurlingen zoude rooven. Vreemd intusschen is het niet, dat de verbeelding van den mensch door het zien van den Tijger in natuurstaat geschokt wordt. De voorbeelden toch van krachtsontwikkeling bij hem zijn verbazend. Men heeft een volwassen *lakboh* met een twee- of driejarig rund in den muil zonder moeite over heiningen en sloten zien springen. Twee te zamen zullen gemakkelijk den zwaarsten buffel van kant maken, en den geheelen buit door heg en struik op aanmerkelijken afstand naar een donkeren schuilhoek slepen. Zeldzaam ontrukt men hem de prooi, zonder dat er in den haast een stuk van afgescheurd worde; meestal zijn dan keel en buik opengereten, en met het gebit of de klaauwen wonden in den nek geslagen.

Het Luipaard (*Felis leopardus*) in Indië en Afrika, de Panter (*F. pardus*) in Indië, de *Jaguar* (*F. onca*) en de *Couguar* (*F. concolor*) in Zuid-Amerika, zijn veel zwakkere, maar toch niet te verachten Katsoorten. Van den Jaguar, zoowel als van den Couguar wordt verhaald, dat zij eerst het bloed hunner slagtoffers opslurpen, en hierdoor bedwelmd in slaap vallen. Van den Panter komen somtijds zwartgekleurde exemplaren voor, in wier vacht echter altijd de vlekken doorschemeren. Het is genoegzaam zeker, dat zij slechts eene toevallige verscheidenheid zijn. Hunne kleur echter, en, naar mij toeschijnt, in de exemplaren, welke onze Zoölogische tuin bezeten heeft en nog bezit, ook hunne meerdere schuwheid en woestheid hebben aanleiding gegeven, dat men voor hen nog meer vrees heeft dan voor de andere gevlekte Tijgers. Welk gebruik een hedendaagsche romanschrijver (E. SUE) in een treffend verhaal daarvan gemaakt heeft, is algemeen bekend.

Zeer eigenaardig is in Bengalen en in Afrika de Guepard (*F. jubata*), die een veel slanker ligchaam heeft, hooger op zijne pooten staat, en de terugtrekbare, scherpe nagels mist. Hij behoort tot de dagdieren en zijne pupil vernaauwt zich in het daglicht niet tot eene spleet, gelijk bij de overige Katten plaats heeft. Dit alles doet hem in ligchaamsgesteldheid tot het geslacht Hond (*Canis*) naderen, waarmede hij ook in inborst overeenkomt. Hij is zoo zachtzinnig en tembaar, dat men hem in Bengalen tot de jagt afrigt.

De laatste familie der Carnivoren is die der Robachtige dieren (*Phocidae*), waarin vooreerst het tandstelsel verschilt van dat der overige Carnivoren [1]), en wier vorm hoogst eigenaardig is, zoodat zij meer het beeld van eenen visch dan van een viervoetig zoogdier leveren. Men verdeelt hen in dezulken welke het uitwendig oor missen (eigentlijke Zeehonden of Phocae), en in die, waarin het uitwendig oor aanwezig is of Otariae. De voorpooten stellen een paar korte roeiriemen voor, ingesloten in de huid tot aan den handwortel, die voorzien is van vijf vingers, welke allengs in lengte afnemen van den duim tot aan den pink. De achterpooten zijn iets langer, maar evenzeer tot aan den hiel in de huid ingesloten, met korte teenen in het midden, en met een zeer verlengden grooten en kleinen teen, allen door een zwemvlies onderling verbonden, zoodat er een vrij krachtig bewegingswerktuig tot zwemmen door gevormd wordt. De romp verlengt en versmalt zich van achteren, en is aldaar van een korten staart voorzien. Het plompe ligchaam is in eene dikke speklaag gehuld, waardoor de Phocidae eenige overeenkomst met de Cetaceën aanbieden. Deze ligchaamsbouw, waarbij een korte hals, een niet sterk uitpuilend aangezigt met stevige baardharen en een rondachtig bekkeneel komen, maakt het water tot het element, waarin zij zich bij voorkeur en met gemak bewegen, terwijl hunne beweging op den vasten grond met ongemak en groote inspanning plaats heeft. Zij gelijkt aldaar eenigzins naar die van eenen Hond die de voorpooten mist, en bestaat uit korte en logge sprongen, waarbij zij steeds op de borst vallen. F. CUVIER vergeleek zulks met de beweging der Spanrupsen. Hun gelaat brengt op den beschouwer een zonderlingen indruk te weeg. Er is iets zachtmoedigs en treurigs in gelegen, met een helderen en verstandigen oogopslag. Over het algemeen bieden zij daarin eenige overeenkomst aan met den Hond, met wien zij ook in tembaarheid verwant zijn. In den natuurstaat schijnen zij slechts tot den slaap en tot de voortplantingsverrigtingen zich op het strand, op zeebanken en rotsen te

1) In den regel zes of vier snijtanden in de bovenkaak, twee of vier in de onderkaak, waarachter de scherpe hoektanden staan, die nooit uit den muil uitsteken. Kiezen, dan eens met eene punt, dan eens kegelvormig, dan eens drie- of vierlobbig en alsdan met dubbele wortels.

begeven. Van den Slurpzeehond (*Phoca proboscidea*) verhalen QUOY en GAIMARD dat hij zich tegen het midden der maand October naar het land tot de geslachtelijke vereeniging begeeft, en in de maand Maart tot de zee terugkeert. De wijfjes komen vroeger op het land dan de mannetjes en werpen zich tot de bevruchting op den rug. Elk wijfje baart slechts één jong, dat gedurende twee à drie maanden gezoogd wordt. Voor enkele Otariae duurt echter het zogingstijdperk langer. Een groote bloedrijkdom, waarmede de eigenaardige inrigting van hun vaatstelsel in verband is, schijnt hun eene hoogere temperatuur te geven, waardoor zij meer geschikt worden om aanhoudend te leven in de middenstof, waartoe zij bestemd zijn. Hun voedsel: visschen en watervogels, kunnen zij alleen in het water vinden. Hoewel vraatzuchtig, kunnen zij lang het vasten verduren. Hun leven is zeer taai, en wegens de speklaag, welke onder de huid hun ligchaam bedekt, zijn zij niet gemakkelijk te verwonden. Het gemakkelijkst nog zijn zij aan het hoofd kwetsbaar, welk ligchaamsdeel dan ook in den regel verbrijzeld wordt door hen, die op de Robbenvangst uitgaan. In het algemeen zijn alle waarnemers het daarover eens, dat de geestvermogens der Phocidae op een vrij hoogen trap van volmaaktheid staan. Zij leven meest allen gezellig in troepen. Volgens QUOY en GAIMARD komen aan de Malouin-eilanden de zoogenaamde Zeeleeuwen of Slurpzeehonden (*Phoca proboscidea*) in troepen voor van honderd vijftig tot tweehonderd, onder welk aantal er veel meer wijfjes dan mannetjes zijn. Zeehonden, hoewel van onderscheiden soort, zijn schier in alle zeeën. Bovenal echter is de Noord-Poolstreek er rijk aan, welke de Phoca barbata, Phoca vitulina, Phoca annellata, Phoca Groenlandica, Phoca cristata herbergt. De Phoca vitulina komt echter ook menigvuldig voor op de kusten van Engeland, Holland, Duitschland, Denemarken en Zweden. Zuidelijker, namelijk in de Adriatische zee, vindt men de Phoca monachus, en in de Stille Zuidzee leven de Phoca proboscidea en de Otariae.

Van de eigentlijke Zeehonden is de Walrus (*Trichechus*) onderscheiden door de sterke ontwikkeling der hoektanden, welke uit de bovenkaak als lange en omgebogen haken te voorschijn treden. De onderkaak, waarin de snij- en hoektanden ontbre-

ken, versmalt zich op aanmerkelijke wijze naar voren, om eene voldoende plaats te krijgen tusschen de twee zware en lange hoektanden der bovenkaak. Hierdoor wordt de bovenlip opgedreven, en worden de neusgaten naar boven gerigt. Aan elke zijde, zoowel boven als beneden, zijn vier korte en kokervormige maaltanden.

Eene van de oudste opgaven, welke men van dit merkwaardige dier heeft, is die van ALBERTUS MAGNUS, uit de eerste helft der dertiende eeuw, die het zonderling sprookje mededeelt, dat de Walrus zich vrijwillig de huid afstroopt, omdat hij weet dat hij daarvoor vervolgd wordt, en haar vrij geeft, ten einde zich in het leven te bewaren. De grond voor dit zonderling verhaal is te zoeken in de losse wijze, waarop het ligchaam door de zeer ruime huid bedekt wordt, iets dat men evenzeer bij den Lamantin terugvindt. Een andere grond voor de avontuurlijke geschiedenissen, waarmede men de natuurlijke historie van den Walrus doormengd heeft, moet gezocht worden in zijnen Franschen naam van *Morse*, die van het Slavische *morsz* afstamt, en eensluidend is met het fransche *mort*, dood. Van daar verdichtselen omtrent woestheid en wreedheid van den Walrus. Tegenover deze min juiste voorstelling staat het verhaal van ooggetuigen, die de Walrussen gezellige, verstandige en goed tembare dieren noemen, die over en weder aan elkander zeer gehecht zijn, en elkander daarom bij aanvallen te hulp komen.

Hun ligchaam gelijkt naar dat der Zeehonden, maar hunne ledematen zijn langer en vrijer, zoodat elleboog en knie zeer goed uitwendig zigtbaar zijn, en zij hierdoor, bij de beweging op den vasten grond, zich ondersteunen met de hand en den voet. E. HOME heeft beweerd dat zij zich met de zwemvliezen aan ijsschotsen als vastplakken. Dit is echter onjuist, hoezeer het waar is dat zij zich bij het klimmen langs hooge ijsmuren met de hoektanden even als met haken helpen. De Walrus bewoont namelijk den Noord-Pool in de nabijheid der kust, alwaar hij schelpdieren en zeewier opzoekt, en zich steeds in de nabijheid van ijsvelden ophoudt. Dikwerf onderneemt hij kruistogten, waarbij de ouden en jongen zich in twee troepen scheiden.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER CARNIVOREN.

Beenstelsel. — Het geraamte der Roofdieren biedt in zijne geheele zamenstelling den hoogst mogelijken graad aan van buigzaamheid, vlugheid en kracht, als eigenschappen, gevorderd tot vervolgen, overvallen, vermeesteren en verscheuren van eene levende prooi. Deze bijzonderheden wijzigen zich intusschen, naar gelang van de onderscheidene bewegingen, door hen uit te oefenen. Het meest gekenmerkt doen zij zich voor in den Leeuw. De wervelkolom is bij hem buigzaam en tevens krachtvol, vooral in haar lendengedeelte. De borstkas is zaâmgedrukt en verlengd; de beenderen der ledematen zijn lang, zwaar en zoo vast van maaksel, dat men ze met vuursteen heeft vergeleken, waarbij de voorpooten het verre van de achterpooten winnen [1]); de schedel is breed en kort en geheel ingerigt, om de meest mogelijke kracht te weeg te brengen bij het grijpen en verscheuren van een levend dier. In den Beer is minder kracht uitgedrukt, en zijn de ledematen en de wervelkolom zoodanig ingerigt, dat de buigzaamheid voor stevigheid plaats maakt, en hierdoor de Beer geschikt gemaakt wordt tot een opgerigten stand op zijne platte voetzolen, tot eene klimmende beweging, en tot het omwoelen van den grond. De Mustelidae maken korte ledematen, eene wervelkolom in den hoogsten graad buigzaam en verlengd, eene smalle borstkas, zoo geschikt mogelijk, om door de kleinste holen en gaten heen te kruipen, en er de vogels en kleine zoogdieren op te zoeken, waarmede zij zich voeden. In de Phocidae daarentegen krijgen de ledematen eene vinvormige gedaante, en versmalt zich het bekken, als ware het de kiel van een schip, ten einde de zwemmende beweging en de vervolging van visschen te bevorderen. Ik zal trachten een en ander duidelijk te doen worden, door de afzonderlijke beschrijving der onderdeelen van het geraamte.

De schedel onderscheidt zich bij allen door inkorting als ook door verbreeding van het aangezigt, hetgeen vooral bij de Katten en bij de Zeehonden, minder bij den Hond en bij den Beer, plaats heeft. Hiermede is het dubbele voordeel verbonden van eene verbreede en krachtvolle aanhechting der kaauwspieren aan den stevigen jukbeensboog en van eene vergroote ruimte voor den reuktoestel, beide van evenveel gewigt voor dieren, die van de jagt op anderen leven. Om eene gelijke krachtvolle inplanting der slaapspieren mogelijk te maken, rijzen er uit den pijl- en uit den lambdanaad des schedels een overlangsche en een dwarsche kam op, en om aan het sterk ontwikkeld breed en haakvorming kroonwijze uitsteeksel der onderkaak eene vrije speling te geven, ontbreekt de buitenwand der oogkas, zoodat de slaapgroeve en de oogkas eene en dezelfde ruimte uitmaken, hoewel de oogkassen toch afgebakend zijn, althans bij Felis, Viverra, Canis en Hyaena, door de oogkas-uitsteeksels van het voorhoofds- en van het jukbeen, welke naar elkander toegroeijen en elkander in Felis schier raken. Opdat de kaauwspier meer uitgebreidheid erlange, verlengt zich de hoek der onderkaak achterwaarts tot eenen hiel, en is de buitenvlakte van hare vleugels tot een vrij diepen kuil uitgediept. Dat al deze bijzonderheden in eene bepaalde verhouding staan tot de kracht van het gebit, leert de vergelijking der schedels van onderscheidene Carnivoren, waarbij

1) Volgens HATCHETT zal er meer phosphorzure kalk in zijn dan in andere beenderen.

vooral zeer sterk tegenover elkander staan de schedels van den Leeuw en van den Maleischen Beer. In den eersten beeldt zich kracht, in den tweeden zwakte af, hetgeen zich gemakkelijk in zamenstemming laat brengen met de zoo onderscheiden, vroeger aangeduide levenswijze van beide. Niet minder merkwaardig is de beenachtige plaat, welke in het inwendige van de bekkeneelsruimte de plaats vervangt van het tentvormig verlengsel van het harde hersenvlies [1]). Zij scheidt de groote van de kleine hersenen, en steunt de achterkwabben der eersten. Vliezig bij den mensch en bij vele andere dieren, wordt zij beenachtig bij de Carnivoren, om hierdoor gepaster werking te doen, bij de geweldige bewegingen welke de onderkaak bewerkstelligt, en bij de schokken, hierdoor in de hersenen veroorzaakt. Zeer opmerkelijk is het scharniergewricht tusschen de onderkaak en het slaapbeen. De dwarsche knokkel van de onderkaak is ingevat in eene dwarsche geledingsoppervlakte van het slaapbeen, en wordt aldaar ingesloten door eene beenachtige verhevenheid aan de achter- en aan de voorzijde, waarvan het gevolg is de vorming van een scharnier, dat de beweging naar boven en naar beneden vrij laat, maar die naar achteren en naar voren, alsook zijwaarts zeer beperkt. Met deze geringe beweging zijwaarts is in verband het gemis van vleugelgroeven, doordien het wiggebeen maar één vleugelwijze uitsteeksel heeft, dat achterwaarts in eenen haak uitloopt, en hierdoor blijkt het binnenst vleugelwijze uitsteeksel te zijn. Dit gemis van vleugelgroeve is in zamenstemming met de zwakte van de buitenste vleugelspier. Het verhemelte is in al de Carnivoren, maar vooral in de Katsoorten, kort en breed. Aan de grondvlakte des schedels vertoonen zich in de Viverrinae, Canidae en Felinae de blaasvormige trommelholten, waarachter, iets of wat vóór elkander, de tepelachtige uitsteeksels der slaapbeenderen en de strotader-uitsteeksels des achterhoofdbeens liggen. Deze blaasvormige trommelholten ontbreken in de Ursidae. De voorste verhemelte-gaten zijn groot, maar niet langwerpig, zoo als in de Knaagdieren; de onderoogkuilsgaten hebben, vooral in de Felinae en Phocidae, een grooten omvang tot doorlaten van den onderoogkuilstak van het vijfde zenuwpaar.

Aan het achterhoofd is een scherpe overlangsche kam, welke zich in den achterrand van het groote achterhoofdsgat verliest, en waaraan zich de nekband en de nekspieren vasthechten.

In de welvelkolom is bij de typische Carnivoren, zoo als b. v. bij de Katsoorten, zeer opmerkelijk de breedte van den eersten halswervel, en de sterke ontwikkeling van het doornwijze uitsteeksel van den tweeden tot eene vierzijdige beenplaat, welke naar voren en naar achteren in eene punt uitloopt. Dat zulks in verband is met de kracht voor de nekspieren gevorderd, zal wel niet nader uiteengezet behoeven te worden. De overige halswervelen hebben smalle, langwerpige ligchamen, met krachtige en puntig uitloopende doornwijze uitsteeksels, en breede, kantige, driehoekige, dwarsche uitsteeksels, met naar voren uitspringende beenige kammen, vooral in de onderste. Hierop maken de Phocidae eene uitzondering, waarin, als ware het eene toenadering tot hetgeen bij de Cetaceën geschiedt, de halswervelstreek vrij zwak is, en althans de wervelligchamen zeer kort zijn. In de rugge- en lendenstreek is zeer sterk uitgedrukt de tegenoverstelling

[1]) *Tentorium osseum.*

der doornwijze uitsteeksels, waarvan reeds vroeger sprake was. Het allersterkst vertoont deze zich in den Leeuw. In de Phocidae daarentegen ontbreekt zij te eenenmale en in de Zeehonden zijn de doornwijze uitsteeksels regelmatig naar achteren en in den Walrus die van de rugwervelen naar achteren, die van de lendenwervelen regtstandig naar boven gerigt. Dit verschil is in verband met de onderscheiden kracht, welke de wervelkolom in de Felinae en Phocidae heeft uit te oefenen. Het getal der rugwervelen verschilt van dertien tot vijftien. Het eerste getal is het meest gewone; het laatste komt bij den Veelvraat voor. De lendenstreek heeft in de snel loopende en springende Roofdieren eene groote lengte, en een grooter getal wervelen, meestal zeven, gelijk b. v. in de Honden en Katten, waartegenover de kortheid staat van de lendenstreek in de Hyaena en hare zamenstelling uit slechts vier wervelen. Het onderling verband der lendenwervelen wordt vermeerderd door de stijlvormige uitsteeksels welke uit de achterste schuinsche uitsteeksels voortkomen, en die eene stevige vorksgewijze ineenvatting tusschen twee wervelen te weeg brengen, waardoor de zijdelingsche beweging der lendenwervelen zeer belemmerd wordt. De behoefte aan dergelijke zijdelingsche beweging zal dan ook wel de reden zijn, waarom deze stijlvormige uitsteeksels en gezegde, stevige vereeniging bij de Zeehonden ontbreken. Bij den Leeuw, bij al de Katsoorten, de Viverrae, de Canidae, de Mustelidae enz. zijn de dwarsche uitsteeksels der lendenwervelen stevig en naar voren gerigt, om krachtvoller aanhechting voor de haasspier en voor de vierkante lendenspier mogelijk te maken. Uit de voorste schuinsche uitsteeksels rijzen scherpe knobbels op, welke vooral in de Felinae en in de Canidae sterk ontwikkeld zijn. In de Carnivoren, waarin tot de sprongen en tot de snelle beweging groote kracht voor de achterpooten gevorderd wordt, wordt de darm- en heiligbeensvoeg door drie tot vier-, in diegene, die zich op de achterpooten oprigten, zoo als in de Beeren door vijf of zes heiligbeenswervelen gevormd, terwijl in de Hyaena met zoo zwakke achterpooten, daartoe slechts twee tot drie te zamen komen. De staartwervelen zijn zeer onderscheiden. Talrijk in de Katsoorten vormen zij in haar een bewegelijken en buigzamen staart, als middel waardoor het evenwigt bij de sprongen bewaard wordt. Weinig in aantal in vele Plantigraden en in de Phocidae, geven zij hun slechts een onvolkomen staartvormig verlengsel der ruggegraat, zoo als b. v. bij den Beer, den Das, den Zeehond enz. In enkele, onder anderen in den Benturong, het Neusdier en den Kinkajou, is de staart van onderste doornwijze uitsteeksels voorzien tot doorlating der bloedvaten. Van ribben en borstbeen valt dit alleen te zeggen, dat het smalle en lange borstbeen uit even zoo vele wervelmatige stukken of sternebrae is zaâmgesteld, als er ware ribben zijn, en dat bij de Zeehonden het voorste uiteinde van het borstbeen verlengd wordt met een lang en puntig kraakbeen, dat in de Otariae verbeent en tot vermeerderd punt van aanhechting dient voor de groote borstspier.

In de ledematen is opmerkelijk het vrij algemeen gemis van sleutelbeenderen, waarvan de plaats in de Katsoorten vervangen wordt door dwarsche en loszittende beenstukken, die in de spiervezelen zijn ingeweven. In het opperarmbeen vindt men in den regel aan den binnensten knokkel eene

opening, waardoor de armslagader en de middenzenuw heengaan. De voorarm bestaat uit het spaakbeen en de ellepijp, welke meestal vóór elkander geplaatst zijn. In de Beeren zijn zij echter iets of wat bewegelijker, zoodat het spaakbeen beter over de ellepijp heenglijdt, gelijk hunne klimmende beweging dit noodzakelijk maakt, en in de Katsoorten is het spaakbeen in schuinsche rigting over de ellepijp heengeslagen, om de hand in een aanhoudenden staat van vooroverbuiging te doen zijn. In de Zeehonden zijn deze beenderen vlak vóór elkander geplaatst, en daarbij kort, plat en scherp van voren en van achteren, gelijk tot het doorklieven van het water gevorderd wordt. In den handwortel wordt bij het meerendeel der Carnivoren, hoewel niet bij de Zeehonden, eene soort van hiel gevormd door de sterke ontwikkeling van het erwtebeen. Het scheepswijze en het halvemaanswijze been zijn tot een gemeenschappelijk been ineengesmolten; het bijkomend been ontbreekt, en het groot veelhoekig been wordt gemist, zoo de duim wegvalt, gelijk b. v. in de Hyaena. In de zoolloopers zijn de metacarpaalbeenderen kort en de vingerleden lang; in de vingerloopers vindt juist het tegenovergestelde plaats. Hierdoor rust het grootste gedeelte van den handpalm op den grond bij de eersten, terwijl bij de laatsten slechts een klein gedeelte den grond raakt, en wel althans bij de Katsoorten de geleding van het voorste met het tweede lid, en de geleding van het derde lid met den knop van het hoekig opstaande metacarpaalbeen. Deze gesteldheid, waarbij de vingers hoekig opgewipt blijven, is vooral geschikt om aan de sprongen dezer dieren grooter gemak te verschaffen, hetgeen nog vermeerderd wordt door de elastische vetkussens, welke zich onder den handpalm en voetzool bevinden. Daarbij komt in de Katsoorten het belangrijk maar eenvoudig mechanisme, waardoor de krachtige klaauwen bij den gang opgewipt en voor slijting bewaard worden. Zij zijn in eene beenige sleuf ingevat van het achterste uiteinde van het platte en puntige nagellid, dat eenigzins opstaat en weggeschoven wordt langs de holle buitenvlakte van het tweede lid, dat zich hoekig verbindt met het achterste lid, waardoor de plaats, alwaar zij zich geleden, van den grond verwijderd blijft, en bij de sprongen dezer dieren als eene veer kan werken. Het terugspringen der nagelleden gedurende het leven geschiedt door een paar zeer elastische banden, waarvan het eene uiteinde met het tweede lid, en het andere met het nagellid verbonden is. Deze banden laten zich bij het uitsperren der klaauwen uitrekken, en krimpen in, zoodra de werking der buigspieren van de vingers ophoudt, waardoor de nagelleden als ware het door eene dubbele veer terugspringen, en de *patte de velours* der Franschen gemaakt wordt. In de vingerloopers, waarvan de klaauwen niet terugtrekbaar zijn, raken de drie vingerleden den grond. In de Zeehonden is de handwortel zeer onvolkomen, hoewel uit dezelfde beenderen als in de overige Carnivoren zamengesteld. De hand is met haren scherpen kant, door den duim gevormd, naar voren gekeerd, en met hare eene oppervlakte naar buiten, met de andere naar binnen gerigt. De nagelleden hebben eene sleuf aan weêrszijde, en de vingerleden zijn zeer kort, waardoor de geheele hand de gedaante krijgt van eene halvemaanswijze vin.

Wat de achterste ledematen betreft, in den regel is het bekken lang en

kokervormig, waarop slechts de Zeehond eene uitzondering maakt, doordien de darmbeenderen bij hem zeer kort zijn en naar buiten uitspringen, en de schaambeenderen zich zoodanig met de zitbeenderen vereenigen, dat hierdoor een schier kielvormig deel gevormd wordt, dat zich achterwaarts in eene punt verlengt. Het dijbeen is in de Carnivoren in den regel vrij lang en bijna kokervormig; in de Zeehonden daarentegen is het zeer kort, en van voren zoowel als van achteren plat en breed. Scheenbeen en kuitbeen zijn in de meeste Carnivoren gescheiden en vertoonen alleen in de Canidae eenige neiging tot ineensmelting benedenwaarts; in de Zeehonden zijn zij eens zoo lang als het dijbeen. De voetwortel is uit dezelfde beenderen als bij den mensch zamengesteld; het hieluitsteeksel is bij de Katten, als magtarm eens hefbooms sterk verlengd, in den Zeehond daarentegen ter naauwernood merkbaar en weder eenigzins zwaarder in den Walrus. In de Felinae, Canidae en Hyaenae, waarin slechts vier teenen zijn, ontbreekt het groot wigvormig been. In den regel zijn er vijf metatarsaalbeenderen; in den Hond en in de Katsoorten doet zich echter het metatarsaalbeen van den grooten teen slechts als een klein rudiment voor. In de zoolloopers raken de metatarsaalbeenderen den grond; in de vingerloopers doen zulks slechts de leden der teenen, waarbij in de Katsoorten de gesteldheid even als aan de voorpooten is. In de Zeehonden wordt uit den voet eene eigenaardige vin gevormd, doordien de metatarsaalbeenderen en de leden van den grooten en den kleinen teen zich verlengen, en die der overige teenen zich verkorten. Zij worden onderling door een zwemvlies of door de uitwendige huid verbonden, en aldus vormt zich eene vin die zich in den staat van rust in de lengte zamenvouwt en zich bij werking uitspant met een halvemaanswijze uitgesneden rand.

Spierstelsel. — Bij de beschrijving der spieren van de Carnivoren is bovenal, als het meest met hunne eigenaardige levenswijze verwant, te letten op die, waardoor de onderkaak en op die, waardoor de ledematen, vooral de voorste bewogen worden. Ik zal daartoe den Leeuw als grondvorm nemen, vermits het onmogelijk is eene volledige beschrijving te geven der spieren van al de Carnivoren, en ik bovendien, door herhaalde ontleding, de meeste kennis van de spieren des Leeuws gekregen heb.

Krachtvol is de slaapspier [1]), gelijk zich reeds uit de kammen aan den schedel tot hare aanhechting en uit den grooten omvang der slaapgroeve laat afleiden. Zij bestaat uit twee bundels, eenen buitensten en eenen binnensten. De buitenste komt van de peesplaat, welke de slaapgroeve bedekt, en hecht zich aan de binnenvlakte van den jukbeensboog, als ook aan de buitenvlakte van het kroonwijze uitsteeksel der onderkaak. De binnenste bundel vereenigt zich gedeeltelijk met het toppunt van het kroonwijze uitsteeksel der onderkaak, en gaat voor een ander deel langs zijne binnenvlakte heen, om zich in te planten aan den onderrand der onderkaak, vlak bij de achterste kies. Het gevolg dezer inrigting is eene aanmerkelijke krachtvermeerdering juist op de plaats, waar zulks b. v. tot het verbrijzelen van beenderen gevorderd wordt. De buitenste bundel werkt daarbij als eene soort van spanspier. De kaauwspier [2]) is zaâmgesteld uit een buitenst

1) *M. temporalis.*
2) *M. masseter.*

en een binnenst gedeelte; het buitenste gaat met schuinsche spiervezelen naar achteren, het binnenste naar voren. Het buitenste omvat den onderrand der onderkaak en krijgt een bijkomend spierhoofd van de binnenste vleugelspier. Dat door deze geheele inrigting de vervaarlijke kaauwspier, die de geheele ruimte vult tusschen den uitspringenden jukbeensboog en de holte aan de buitenvlakte der onderkaak, eene aanmerkelijke krachtvermeerdering erlangt, vordert geen betoog.

De binnenste vleugelspier [1]) komt uit de vleugelgroeve en plant zich in aan den benedenrand van den haakvormigen hiel der onderkaak. Zij kan hierdoor krachtvol werkzaam zijn bij het opligten der onderkaak.

De buitenste vleugelspier [2]) is, wegens de zeer beperkte zijdelingsche beweging der onderkaak, betrekkelijk zwak.

Het naar beneden voeren der onderkaak geschiedt door de tweebuikige spier [3]) der onderkaak, die hier slechts uit eene gemeenschappelijke spiermassa bestaat, die van het tepelvormig uitsteeksel des slaapbeens afkomt, langs den masseter heengaat, en zich aan den geheelen buitensten en ondersten rand der onderkaak inplant met twee gedeelten, waarvan het achterste hooger opklimt dan het voorste.

Krachtvol is evenzeer de inrigting der spieren, die op de tong en op het tongbeen werkzaam zijn. Eene zekere drukking der spieren, tusschen de kin en het tongbeen gelegen, wordt door eene dwarsche spierlaag uitgeoefend, welke onmiddellijk onder de huid gelegen is, en de ruimte vult tusschen de beide takken der onderkaak, zonder intusschen achterwaarts het tongbeen te bereiken. Zij vervangt de plaats van m. mylohyoïdeus. De geniohyoïdei zijn zeer zwaar en verbinden zich zijwaarts met de hyoglossi.

De m. m. sterno-hyoïdei en sterno-thyreoïdei zijn meer naar achteren verlengd en dus lager aan de binnenvlakte van het borstbeen ingeplant, dan zulks bij den mensch plaats heeft. Dit is ongetwijfeld in verband met de grootere lengte der tong en der mondholte.

De omo-hyoïdei ontbreken, hetgeen ik daarom opteeken, omdat ik ze daarentegen vond in den Beer en in den Opossum. Het is derhalve een bewijs, dat, van den mensch af, langzamerhand het spierstelsel zich vereenvoudigt.

Aan den rug zijn vooral merkwaardig de krachtige ontwikkeling en de wijze van aanhechting der breede rugspier [4]). Zij hecht zich vast aan de binnenste scherpe lijn van het opperarmbeen tusschen de groote borstspier en de binnenste armspier, en geeft van daar een tweeden bundel af, die zich vereenigt met het middenste hoofd van de driehoofdige strekspier des voorarms. Hierdoor vermeerdert de breede rugspier op belangrijke wijze de kracht der strekspier van den voorarm, bij eene heftige uitstrekking van dit deel. De aanhechting derhalve aan den binnensten knokkel van het opperarmbeen, waarvan ik bij de Quadrumanen melding maakte, en welke ik ook in den Opossum terugvond, vervalt. Zij blijkt aan klimmende zoogdieren eigen te zijn.

Opmerkelijk is de verlenging naar voren van de ruitvormige spieren, die

1) *M. pterygoïdeus internus.*
2) *M. pterygoïdeus externus.*
3) *M. digastricus.*
4) *M. latissimus dorsi.*

van de voorste halswervelen afkomen, waardoor het naar voren schuiven der voorste ledematen bij den gang, zoowel als de oprigting alsdan van den hals bevorderd wordt.

De voorste of bovenste gezaagde spier [1]) is aan den rug zeer sterk ontwikkeld, en uit negen spierhoofden zamengesteld, die zich van de derde tot aan de elfde rib vasthechten. De achterste of onderste gezaagde spier is betrekkelijk veel zwakker, hetgeen ongetwijfeld in verband is met het overwigt der spieren van de voorste ligchaamshelft bij den Leeuw.

Sterk ontwikkeld is ook de m. acromio-basilaris, waardoor bij de viervoetige zoogdieren het schouderblad naar voren geschoven wordt. Hij ontbreekt bij den mensch en bij de anthropomorphen.

In de groote borstspier is, behalve de sterke verlenging naar achteren, opmerkelijk de overkruising der spiervezelen van beide borstspieren aan de voorvlakte van het borstbeen. Hierdoor ontstaat hetgeen CUVIER noemt de gemeenschappelijke spier der beide armen, welke het kruiselings over elkander heenslaan der bovenarmen in den staat van rust bij de Katten te weeg brengt. Overigens strekt aan de voorste ledematen alles daarheen, om de spiermagt zoo groot mogelijk te maken. Dit is in de eerste plaats het geval met den m. masto-humeralis, die zoo merkwaardige spier, welke bij alle viervoetige zoogdieren aanwezig is en in den mensch en in de Quadrumanen ontbreekt. Bij den Leeuw komt hij van den dwarschen kam des achterhoofds, naast den sterno-mastoïdeus, en gaat in eene schuinsche rigting naar beneden, om op de hoogte van den schouder zich te verbinden met eene peesachtige strook, waarachter het rudiment van sleutelbeen gelegen is. Uit deze peesachtige strook komt een tweede bundel voort, welke langs de voorvlakte van den bovenarm heengaat en zich eindelijk aan den knobbel van het spaakbeen inplant. Dat de inplanting dezer spier aan den voorarm in verband is met de kracht, welke door haar uitgeoefend moet worden, als de voorste extremiteit met uitgesperde klaauwen als wapen werkzaam is, wordt door die viervoetige zoogdieren bewezen. waarin de hand minder kracht heeft uit te oefenen. In den Beer reeds zie ik de inplanting zich niet tot aan het spaakbeen verlengen, maar aan den bovenarm blijven.

De deltaspier is betrekkelijk zwak, en veel minder ontwikkeld dan bij den mensch en de Anthropomorphen, de supraspinatus daarentegen zeer stevig. Deze bijzonderheden zijn gemakkelijk met de behoeften van den viervoetigen gang in verband te brengen.

De tweehoofdige en binnenste armspier [2]) zijn beide slechts uit eenen bundel zamengesteld; benedenwaarts smelten zij ineen, om zich aan den knobbel van het spaakbeen in te planten. Eene meer regtstreeksche en krachtvolle werking tot buiging van den voorarm moet daarvan het gevolg zijn. In den Beer wijzigt zich reeds deze verhouding, doordien bij hem de beide spieren gescheiden blijven, en de binnenste armspier zich aan de ellepijp, en de tweehoofdige armspier zich aan het spaakbeen inplant.

Aan den voorarm is zeer merkwaardig de krachtvolle ontwikkeling der

1) *M. serratus posticus superior.*
2) *M. biceps brachii* en *M. brachialis internus.*

vooroverbuigers [1]), tegenover de zwakte van den grooten achteroverbuiger. Dat dit in zamenstemming is met de aanhoudende vooroverbuiging der hand vordert geen betoog. De buiging van de hand geschiedt zoowel door krachtvolle buigspieren van spaakbeen en ellepijp [2]), als door de lange handpalmspier [3]), welke op eene zeer eigenaardige wijze ingerigt is. Zij komt als eene zeer breede spier met twee bundels van den binnensten knokkel van het opperarmbeen, en gaat in eene platte pees over, die onder den eigen handpalmsband doorgaat, en zich aan den handpalm scheidt in vier peesstroken, die zich gaan verliezen in de peeskokers der buigspieren van den tweeden, derden, vierden en vijfden vinger; voorts geeft hij aan het benedenste gedeelte van den voorarm eenen spierbundel af, die over den eigen handpalmsband heengaat, en zich verliest in den peeskoker der pees van de buigspier van den vijfden vinger, na zich vereenigd te hebben met de korte handpalmsspier [4]), die van den eigen handpalmsband afkomt. Aan dezen bundel gaf RUDOLPHI den naam van korte buigspier van den vijfden vinger. Met de peesachtige stroken van de lange handpalmspier verbinden zich voorts drie pezen, die van de buigspier der vingers afkomen.

Voor de buiging der vingers is er, zoowel bij den Leeuw als bij den Beer, slechts één krachtvolle spier, welke men niet wel in diepliggende en oppervlakkige kan scheiden. Zij geeft vijf pezen af, die zich aan het nagellid inplanten, maar vooraf peesachtige kokers vormen, die zich met het middelste vingerlid verbinden, en de pees doorlaten, welke zich aan het nagellid hecht. Dit is de eenige aanduiding van doorboring der pezen, en het bewijs tevens dat deze gemeenschappelijke buigspier tegelijk is doorboorde en doorborende spier [5]), en zoowel het nagellid als het middelste lid der vingers buigt. De achterste leden worden door wormvormige spieren gebogen.

De uitstrekking der hand geschiedt door de strekspieren van het spaakbeen en van de ellepijp. Eene belangrijke vereenvoudiging vertoont zich in de ineensmelting van de beide spaakbeensstrekspieren [6]) tot eene gemeenschappelijke spier, welke twee pezen afgeeft, die zich inplanten aan de achterste uiteinden van de metacarpaalbeenderen van den tweeden en derden vinger (wijsvinger en middelsten vinger bij den mensch). Dit is te meer opmerkelijk, omdat er bij den Beer nog twee spaakbeensstrekspieren zijn, die grootendeels gescheiden, zich slechts van boven eenigzins met elkander verbinden.

Voor de uitstrekking der vingers zijn er twee strekspieren, eene lange en eene korte, die zich met acht pezen aan de rugvlakte der vingers inplanten. Behalve dat is er eene gemeenschappelijke strekspier voor den duim en voor den tweeden vinger, en komt er voor den duim eene spier bij, die de plaats van langen afvoerder en van korte strekspier vervangt [7]). Er

1) *M. pronator teres* en *quadratus*.
2) *M. radialis internus* en *M. ulnaris internus*.
3) *M. palmaris longus*.
4) *M. palmaris brevis*.
5) *M. flexor sublimis* en *profundus*, *M. perforatus* en *perforans*.
6) *M. radialis externus longus* en *brevis*, of *extensor carpi radialis longus* en *brevis*.
7) Ik heb elders aangetoond, dat deze spier zich bij de viervoetige zoogdieren allengs vormt door ineensmelting der beide gescheiden spieren van den mensch. Als aanduiding der oorspronkelijke scheiding vond ik in den Ursus malaijanus en U. longirostris eene dubbele pees.

wordt derhalve ook aan de uitstrekking van hand en vingers eene krachtige ontwikkeling gegeven, waarvan de behoefte zich gemakkelijk laat begrijpen, en die dan ook voldoende is, om de mogelijkheid te beseffen dat een enkele slag met den voorpoot van den Leeuw, gelijk uit het verhaal van BURCHELL bleek, eenen hond dood ter neder werpt.

De kleine spieren van duim en pink zijn daarentegen zeer gebrekkig; er is maar éene voor den duim, en éene voor den vijfden vinger of pink. Dit is te meer opmerkelijk, omdat bij den Beer, die met zijnen voorpoot talrijker maar minder krachtvolle bewegingen uitoefent, de duim nog drie spieren heeft, een korten afvoerder, een korten buiger en een aanvoerder: de pink twee, een afvoerder en een buiger.

In het spierstelsel der achterste ledematen is betrekkelijk eene mindere krachtsontwikkeling dan in dat der voorpooten zigtbaar. Eenige bijzonderheden verdienen slechts vermelding, vooreerst de aanhechting van den kleinen psoas aan den horizontalen schaambeenstak, waardoor het opwippen van het bekken, bij de sprongen, aanmerkelijk bevorderd wordt. De M. gracilis is zeer breed en vormt, even als bij al de viervoetige zoogdieren, de breede binnenvlakte der dij. De sartorius vormt, even als bij alle viervoetige dieren, den scherpen voorkant der dij, maar splitst zich benedenwaarts in tweeën, om zich vast te hechten aan de peesachtige uitbreiding, welke de knie bedekt, en aan het scheenbeen. Hij werkt derhalve zoowel op de dij als op den schenkel; hetzelfde heeft ook bij den Beer plaats.

De tweehoofdige dijspier is zeer krachtig en wordt nog door bijkomende spierhoofden versterkt, die van den staart afkomen. Benedenwaarts verliest zij zich voor een deel in de dijscheede, en plant zich voor een ander deel aan den schenkel in, om eindelijk zich ook met de pees van Achilles te verbinden, welke aan de binnenzijde nog een dergelijk verlengsel van den m. gracilis ontvangt. Dat hierdoor eene groote kracht voor de sprongen ontstaat, laat zich gemakkelijk bevroeden. De semi-tendinosus en semi-membranosus zijn zeer laag aan den schenkel ingeplant, gelijk de aanhoudende buiging der knie dit medebrengt. De gastrocnemius en solaeus verbinden zich tot eene gemeenschappelijke pees van Achilles. Hunne zware spiermassa is hoog aan de dij ingeplant, en als het ware ingeklemd tusschen de zware buigspieren van den schenkel. De korte buigspier der teenen neemt eigentlijk haren oorsprong van de pees van Achilles, zoodat zij strikt genomen slechts een verlengsel is van den gastrocnemius en solaeus, die op het hielbeen als op den magtarm van eenen hefboom werkende, tevens de teenen in beweging brengen, en daarin geholpen worden door de lange buigspier der teenen.

Dezen grondvorm des spierstelsels vindt men met enkele wijzigingen bij alle Carnivoren terug. Er verdient alleen eene uitzondering gemaakt te worden ten opzigte der spieren van de Phocidae, die zeer eigenaardig zijn, gelijk de zonderlinge beweging dezer dieren dat mede brengt. Ik mag echter daaromtrent slechts enkele bijzonderheden vermelden, om niet in al te groote breedvoerigheid te vervallen. De monnikkapspier komt alleen van de doornwijze uitsteeksels der rugwervelen en hecht zich aan den buitensten knobbel van het opperarmbeen zoowel als aan de graat van het schouderblad. Zij ligt derhalve het opperarmbeen op.

In de breede rugspier zijn twee gedeelten op te merken. Het eene hecht zich met de groote ronde spier aan de binnenste scherpe lijn van het opperarmbeen; het smelt aan de ruggegraat met dat der tegenovergestelde zijde des ligchaams ineen, zonder zich aan de doornwijze uitsteeksels der rugwervelen te hechten. Het tweede gedeelte komt te zamen met de groote borstspier en met de huidspier van den buik, om met deze beide gemeenschappelijk zich van buiten naar binnen heen te slaan over de voorvlakte van den bovenarm, zich vast te hechten aan den kam van het opperarmbeen, en zich eindelijk ook met de ribben en met de lenden-aponeurose te vereenigen. Aldus gesteld, brengt de breede rugspier het opperarmbeen naar achteren en naar binnen, opdat de hand hare platte oppervlakte aan het water aanbiede.

De groote borstspier hecht zich aan het borstbeen en aan zijn verlengsel, tot onder den hals, alwaar zij met de groote borstspier der tegenovergestelde zijde ineensmelt. Hare achterste en middenste bundels gaan over de binnenvlakte van den bovenarm heen, en eindigen in eene peesplaat, welke zich tot aan het uiteinde der vingers voortzet, terwijl de voorste bundels zich verbinden met den buitensten kam van het opperarmbeen, aldaar met de huidspier van den buik en van de breede rugspier ineensmeltende. Het gevolg dezer inrigting is, dat de groote rugspier onmiddellijk op de hand inwerkt, welke hierdoor eene groote kracht krijgt tot het doorklieven van het water.

Voor de achterste ledematen ontbreekt de iliacus internus, en hecht zich de psoas slechts aan het bekken. De spieren van de dij zijn gering. In plaats van m. cruralis, vastus externus en internus is er slechts een spierbundel, die zich met de knieschijf verbindt. De regte dijspier is van weinig beteekenis. De semi-tendinosus en semi-membranosus smelten ineen, en gaan in eene pees over, die zich achter den binnensten enklaauw heenslaat, en zich in de voetzool tot aan het metatarsaalbeen van den grooten teen verlengt. Op eene wijze, die geheel van de gewone afwijkt, werkt derhalve deze spier voornamelijk op den voet, welken zij uitstrekt, daarbij de voetzool uitbreidt, en den grooten teen van de overigen doet afwijken. De enkele aanvoerder, die de plaats van de driehoofdige dijspier vervangt, plant zich zeer laag aan het scheenbeen in. Door deze inrigting en door de overige gesteldheid der spieren, wordt de achterpoot steeds naar het midden van het ligchaam gevoerd en alleen tot de zwemmende beweging geschikt gemaakt. De dij is bijna onbewegelijk, de schenkel zeer weinig bewegelijk en de beweging bepaalt zich derhalve tot den voet, die zeer vrij is in zijne buiging en uitstrekking.

Hersen- en zenuwstelsel. — De hersenen staan in al de Carnivoren niet op denzelfden trap van ontwikkeling. Het volmaaktst zijn die der Caninae, gelijk blijkt uit de verlenging der achterkwabben van de halfronden der groote hersenen, die een groot deel der kleine hersenen bedekken, uit de lengte en de breedte der voorste kwabben, en uit het grooter aantal der hersenkronkels, welke zich zeer duidelijk afteekenen en regelmatig elkander van voren naar achteren, en van boven naar beneden opvolgen. De groeve van SYLVIUS is vrij diep; de kronkel van den tweeden rang volgens FOVILLE, welke de omwalling rondom de groeve van SYLVIUS vormt, is goed

afgebakend en verheven; de brug van VAROLIUS is vrij gewelfd en van de hersenschenkels en van het verlengde merg gescheiden; de zenuwen zijn in verhouding tot de hersenen vrij dun; het verlengde merg is breed, hoewel minder dan bij lagere zoogdieren; het eeltachtig ligchaam breidt zich met zijn splenium tot aan de pijnappelklier uit, en de halfronden der kleine hersenen zijn behoorlijk ontwikkeld. Met één woord, de hersenen der Caninae, en bepaaldelijk die van den gewonen Hond, van den Wolf en van den Vos, die te dien opzigte onderzocht werden, staan op een vrij hoogen trap van volmaaktheid, hetgeen zich gemakkelijk in verband laat brengen met hetgeen vroeger omtrent hunne geestvermogens gezegd werd.

In den tweeden rang zoude ik die van den Beer, en in den derden die van de Katsoorten plaatsen, waaronder zich weder die van de Mustelidae bevinden, terwijl de hersenen van de Phocidae geheel op zich zelven staan, en wat den vorm betreft geenszins vergelijkbaar zijn met die der overige familiën van Carnivoren. De halfronden der groote hersenen zijn bij hen vooral in de breedte ontwikkeld, maar verlengen zich intusschen ook zoo veel naar achteren, als noodzakelijk is, om de zijvlakten der halfronden van de kleine hersenen te bedekken. De voorkwabben der halfronden van de groote hersenen zijn lang en breed, en sluiten de reukzenuwen in eene overlangsche sleuf in; deze zijn smal, en geenszins tot de kwabben opgezwollen, welke men bij zoo vele andere zoogdieren, alsook bij de Caninae en Felinae opmerkt; de groeve van SYLVIUS is diep, en duidelijk afgebakend door de kronkels van omwalling (*circonvolution d'enceinte*, FOVILLE); de brug van VAROLIUS scheidt zich behoorlijk af van het verlengde merg en van de hersenschenkels; de zenuwen zijn in verhouding tot de hersenmassa dun. Het valt derhalve niet te betwisten, dat de Zeehonden, door het maaksel hunner hersenen, even als door hunne verstandelijke vermogens, op een vrij hoogen trap staan, en het misschien daarin nog van den Hond winnen.

Zintuigen. — Het oog der Carnivoren biedt bij enkele, vooral bij de Felinae, een tapetum lucidum aan, waardoor zich het glinsteren der oogen van de Katten in betrekkelijke duisternis laat verklaren. De nasporingen van SCHROEDER VAN DER KOLK en van mij, elders geboekt, hebben geleerd dat er dezelfde sterrewijze verdeeling van vaten in plaats heeft, als in de overige dieren, welke een tapetum lucidum bezitten, maar met fijnere netten. In de Katsoorten is bij helder schitterend licht de oogappelopening zaâmgetrokken tot eene perpendiculaire spleet, maar in duisternis krijgt zij door verwijding een schier cirkelronden omtrek. Bij de Zeehonden is het middenst gedeelte van het harde oogvlies, in de dwarsche as van het oog dunner dan het voorste en het achterste gedeelte, hetgeen de voegzaamheid van het oog om zich te wijzigen naar de onderscheiden middenstoffen, waarin de Zeehond zich plaatst, aanmerkelijk vermeerdert. Het hoornvlies is bij de Zeehonden plat; en de kristallens is bij hen en bij den Otter veel meer spherisch dan bij de overige Carnivoren. Dat deze beide bijzonderheden in verband zijn met de wijze, waarop deze dieren onder water gebroken lichtstralen opvangen, laat zich gemakkelijk beseffen.

Van den gehoortoestel valt niet veel bijzonders te zeggen. Aan de trommelholte is eene beenige blaas toegevoegd, welke men bij vele zoogdieren terugvindt, en die de plaats van tepelachtig uitsteeksel vervangt. Uitwendig

oor ontbreekt in de Phocae, en wordt in de Otariae slechts door eene kleine huidplooi aangeduid, en de uitwendige gehoorgang is bij hen naauw, ten einde het gevaar van het indringen van water bij het onderduiken te voorkomen. In den reuktoestel is, behalve de groote omvang der slijmboezems, belangrijk de uitgebreidheid der onderste sponsbeenderen, die vooral in de Zeehonden uit een groot aantal evenwijdige beenplaten bestaan, en schier de geheele ruimte der holte van de opperkaakbeenderen vullen. Niet minder merkwaardig is het mechanisme, waardoor bij de Zeehonden de langwerpig gespleten neusgaten zich sluiten, en te gelijker tijd de baardharen der bovenlip zich oprigten. Terwijl derhalve de toestel tot den reuk ontoegankelijk wordt gemaakt, wordt de werkzaamheid des gevoels verhoogd door de oprigting der baardharen, die merkwaardige tasters en wachters voor de beweging, waarvan elke eenen zenuwtak ontvangt van het vijfde en van het zevende paar der hersenzenuwen. Aan de tong zijn opmerkelijk de hoornachtige kokers, welke de kegelvormige tepels omgeven, en die bij de Felinae, de Hyaena en de Civet van de tong eene rasp maken, waardoor het vleesch met meer gemak van de beenderen wordt afgehaald.

Werktuigen tot de spijsvertering. — De darmbuis is eenvoudig en kort. De maag is een enkelvoudige, meestal rondachtige zak, waarin de monden van den slokdarm en van den poortier zeer digt bij elkander geplaatst zijn; de blinde darm ontbreekt in de Ursinae en Mustelidae, en is zeer klein in de Katsoorten en in de overige Carnivoren.

Er is in al de Carnivoren eene galblaas. In den Zeehond wordt bij den overgang van de galbuis in den twaalfvingerigen darm een zak gevormd, waarin zich ook de buis der alvleeschklier uitloost.

Werktuigen tot den bloedsomloop. — Het hart heeft den gewonen vorm en het gewone maaksel van het hart der zoogdieren. De boog der aorta geeft in den regel regts eene anonyma af, waaruit de beide carotides en de regter-ondersleutelbeenslagader voortkomen, en links de linker-ondersleutelbeenslagader. Belangrijk is het verder, dat in de Zeehonden het eironde gat en de slagaderlijke buis van BOTALLUS langer openblijven, dan in andere zoogdieren, hoewel zij zich toch bij toenemenden leeftijd sluiten, gelijk ik dit uit eigene ondervinding weet. Merkwaardig is ook bij de Zeehonden de aanmerkelijke verwijding van de achterste holle ader, in de lever, voor dat zij door het vierzijdig gat van het middenrif heengaat. Vermoedelijk hoopt zich daarin het bloed op, zoolang de ademhaling door het onderduiken stilstaat. De belemmering van den bloedsomloop, door het onderduiken te weeg gebragt, maakt evenzeer talrijke inmondingen noodzakelijk, tusschen de aderlijke vaten des geheelen ligchaams, welke eigentlijk in een gemeenschappelijk en ruimmazig wondernet te zamenhangen.

In vele Carnivoren wordt rondom den aars door klieren eene eigene afscheiding te weeg gebragt, welke een heftigen stank verspreidt, zoo als b. v. bij den Bunsing, de Hyaena enz. Behalve dat is er bij anderen, b. v. in de Civet-kat, nog een bijzondere zak in de nabijheid der voortplantingswerktuigen, waarin door een klierachtig weefsel eene sterk riekende zelfstandigheid wordt afgezet, eenigzins met mosschus overeenkomende.

Werktuigen tot voortplanting. — Met uitzondering van de Zeehonden, bij welke zij steeds in de buikholte blijven, zijn bij de overige Carnivoren,

de ballen in eenen zak geplaatst. In de meeste Carnivoren ontbreken de zaadblaasjes. In den penis wordt de pisbuis door een been (*ossiculum penis*) gesteund. Bij den hond verdwijnt het peesachtig middelschot der beide *corpora cavernosa penis* naar voren, en wordt op het midden ongeveer van den penis eene opzwelling gevormd, welke het snelle terugtrekken, bij de geslachtelijke vereeniging, belet, waardoor het alsdan lang verbonden blijven dezer dieren wordt te weeg gebragt.

Bij vele Carnivoren wordt ook de clitoris door een been gesteund. De baarmoeder is altijd tweehoornig, en in mannelijke dieren komt de aanduiding der baarmoeder voor, welke als onvolkomen rudiment herkend is geworden door E. H. WEBER [1]). De mamschijven en tepels zijn geplaatst langs de buikvlakte. Haar aantal verschilt zeer. Het grootst is het bij de teef, alwaar er acht of tien zijn.

Het blijkt uit het overzigt van de natuurlijke geschiedenis en van het maaksel der Roofdieren, dat zij eene uitgebreide orde van geklaauwde zoogdieren vormen, waarin alles ingerigt is, om het verslinden van eene levende prooi mogelijk en gemakkelijk te maken. Hun krachtvol gebit zoowel als hunne scherpe nagels stellen hen daartoe in staat. Zij komen in allerlei grootte en met allerlei soort van bewegingswijze voor, opdat nergens eene al te weelderige dierlijke bevolking, hetzij op den vasten grond, hetzij in het digte woud, hetzij in de diepte der wateren hun zoude ontsnappen. Terwijl de Leeuw en Tijger den buffel, de runderen, herten en antilopen bespringen, vervolgt de Wezel ratten en muizen. Terwijl de Zeehond en de Otter naar den visch duiken, en de Das het konijn in zijne holen vervolgt, beklauteren het Neusdier en de Potto hooge boomen, om zich aldaar zoowel dierlijk als plantaardig voedsel te vergaderen. Naar gelang der behoefte, uit dit verschil van levenswijze voortvloeijende, wijzigen zich de vorm en het maaksel des ligchaams. Bij den een vormen zich krachtvolle en vlugge hefboomen tot den sprong, bij den anderen vinnen tot het zwemmen, bij een derde een grijpstaart tot het klimmen. Naar hun dierlijk voedsel wijzigt zich de inrigting hunner tanden, en het maaksel hunner darmbuis. Hun geraamte zoowel als hunne spieren stellen hen tot een

1) WAHLGREN geeft de mannelijke baarmoeder op bij Ursus arctos, Nasua fusca, Canis domesticus, Hyaena, Felis domestica, T. lynx en F. leopardus. LEYDIG en ik hebben haar gevonden in den Otter. Zij schijnt derhalve in den regel bij de Carnivoren voor te komen.

meesterschap in staat, waardoor zij in de handen eener hoogere magt, de middelen worden tot bewaring van het evenwigt, buiten hetwelk geen behoud der Schepping denkbaar is. Van daar dan ook hunne vermenigvuldiging in die oorden, waarin een rijke plantengroei eenen grooteren rijkdom van plantetende dieren te weeg brengt, b. v. aan de zoomen der oorspronkelijke bosschen in Amerika en Oost-Indië, en hunne vermindering, zoodra het houtgewas vermindert en de mensch zijn gebied uitbreidt. Hierdoor werd de Leeuw geheel uit Europa verdreven, wordt de Beer langzamerhand meer en meer verdrongen, en is ook de Wolf reeds in Europa eene zeldzaamheid geworden. Niet minder opmerkelijk is het, hoe voortreffelijke zintuigen vooral van reuk en gezigt al de Roofdieren in staat stellen, de prooi, welke zij tot hun voedsel behoeven, op te sporen, en hoe hunne meer volmaakte hersenen hun die verstandelijke vermogens schenken, welke zij in eenen strijd met andere levende wezens zoo zeer behoeven, ten einde deze niet alleen met kracht, maar ook met list en overleg te kunnen overwinnen.

TIENDE HOOFDSTUK.

KNAAGDIEREN. (RODENTIA, GLIRES).

Litteratuur:

G. R. WATERHOUSE, Natural history of the mammalia. Vol. II. containing the order Rodentia or gnawing mammalia. London 1848.
P. S. PALLAS, Novae species quadrupedum e glirium ordine. Erlangae 1778.
A. BRANTS, Het geslacht der muizen door LINNAEUS opgesteld, volgens den tegenwoordigen toestand der wetenschap in familiën, geslachten en soorten verdeeld. Berlijn 1827.
C. NICATI, Commentatio de mure domestico, silvatico atque arvali. Trajecti ad Rhenum 1822.
T. RYMER JONES, Rodentia, in: R. B. TODD, Cyclopaedia of anatomy and physiology. London 1848. Part XXXIII, p. 368.

Qui noxia animalia arcere vult, discat necesse est, ex scientia naturae, eorum habitum et proprietates.
LINNAEUS.

De kenmerken der knaagdieren zijn gemis van hoektanden, waardoor eene groote ruimte ontstaat tusschen de snij- en maaltanden; maar twee snijtanden in elke kaak van aanmerkelijke lengte, vooral in de onderkaak, met eene beitelvormige kroon; hierdoor niet tot grijpen en tot verscheuren, maar tot afknabbelen geschikt. Maaltanden met platte kroonen, met dwarsche verhevenheden, die slechts in enkelen tot knobbels worden. Geleding der onderkaak in overlangsche rigting naar voren en achteren. Achterpooten meestal langer dan de voorpooten. Hierdoor springen zij meer, dan zij gaan. Darmbuis lang; maag enkelvoudig; blinde darm van grooten omvang; ontbreekt echter in het geslacht *Myoxus*.

Uit deze opgave vloeit voort, dat de knaagdieren eene eigene orde van plantetende Zoogdieren zijn, door hunne beitelvormige

snijtanden bepaaldelijk ingerigt tot het afknagen of afknabbelen van harde plantaardige zelfstandigheid, zoo als wortelen, hout, boomschors enz. Deze beitelvormige afslijting is het gevolg van de ongelijke wijze, waarop deze snijtanden met email bekleed zijn. Dit vormt namelijk eene dikke korst van voren, en ontbreekt van achteren, waardoor zij aldaar in schuinsche rigting afgeslepen worden, en dit te meer, omdat zij, wegens de weeke vaatrijke zelfstandigheid, welke hunnen hollen wortel vult, steeds voortgroeijen, en derhalve aanhoudend opgedreven worden tegen de tanden die tegenover hen staan. Van dien onbeperkten groei is het gevolg dat, zoo deze tegenstanders òf ontbreken òf vernietigd zijn geworden, de snijtanden der andere kaak eene zoo groote lengte krijgen, dat zij zich moeten omkrullen, en daarbij ook hunne scherpe kroon verliezen.

De Knaagdieren onderscheiden zich door eene menigte instinktmatige handelingen, maar hebben zeer beperkte verstandelijke vermogens. In vele bijzonderheden openbaart hun ligchaamsbouw een duidelijken teruggang. Tot de volmaaktsten onder hen behooren diegene, welke volkomen sleutelbeenderen bezitten.

Aan hun hoofd stel ik de *Eekhorens* (*Sciurina*). Deze vlugge, sierlijke en bevallige dieren onderscheiden zich door onderste, zeer zaâmgedrukte snijtanden, en door een langen met haar bezetten staart. Zij hebben vier teenen aan de voorpooten en vijf aan de achterpooten, waarbij aan de voorpooten somtijds een knobbel komt, die de plaats van duim vervangt. De maaltanden hebben eene knobbelige kroon.

Hunne geheele ligchaamsgedaante, hunne scherpe nagels, hun bewegelijke staart, hun voortreffelijk zijwaarts geplaatst en zeer sprekend oog maken hen bij voorkeur geschikt tot het beklimmen van boomen, waarop zij zich met groote vlugheid en zekerheid al springende en klauterende bewegen. Zij leven er van de vruchten, welke zij er op vinden, en nestelen er in, ongeveer als de vogelen, met wier zeden zij ook overigens eenige overeenkomst aanbieden. Zoo b. v. verhalen onze natuuronderzoekers in Indië, dat de Sciurus insignis, die op Java, Sumatra en Borneo voorkomt, in zijne manieren, terwijl

hij rusteloos heen en weder springt, eene aanvallige vertrouwelijkheid openbaart, die enkele onzer vaderlandsche vogelen in het geheugen terugroept, onder anderen het roodborstje (*Sylvia rubecula*).

Hunne zwakheid en de menigvuldige vervolging, waaraan zij zijn blootgesteld, maken hen zeer listig. Wie heeft onzen gewonen Eekhoren zich niet aanhoudend zoodanig om den stam eens booms zien heen bewegen, dat hoe men hem ook zoude willen treffen, hij steeds door den boom gedekt blijft. Van den Sciurus bicolor, die op Java en Sumatra voorkomt, verhalen S. MULLER en H. SCHLEGEL, dat als men hem toevallig op een afzonderlijk staanden of zeer hoogen boom ontmoet, hij zich gewoonlijk achter een dikken tak verbergt, en zich somtijds uren lang dood stil houdt, in eene zoo ineengedrongen houding, dat er zelden meer dan een klein gedeelte van zijnen kromgebogen rug of de punt van zijnen staart zigtbaar is. Evenzoo legt zich de gewone Eekhoren in den oksel van eenen tak, en laat hij alleen zijnen staart vrij afhangen, zoo hij door eenen jager vervolgd wordt.

De Eekhorens komen in boschrijke streken van alle werelddeelen, met uitzondering van Australië, voor. De rijke vegetatie onzer overzeesche bezittingen is dan ook de reden, waarom de soorten aldaar zoo talrijk zijn. De verwoesting, welke de Eekhorens in het plantsoen te weeg brengen, is vrij aanmerkelijk, vooral, omdat zij hoofdzakelijk de kroonen der boomen vernielen. Zoo handelen zij b. v. met de vijgenboomen in Oost-Indië en met de sparreboomen bij ons, waarvan zij de klossen afbijten, en deze op den grond schillen, ten einde het zaad te bekomen; de uitspruitsels van sparren bijten zij wel af, maar zij eten ze niet. Ook voor koffijplantaadjen kunnen de S. bicolor en S. nigro-vittatus op Java lastige gasten worden, doordien zij het zoetsappig buitenbekleedsel der rijpe koffijvrucht verslinden. Behalve plantaardige zelfstandigheid, gebruiken de Eekhorens ook dikwerf Insecten als voedsel. Van den gewonen Eekhoren wordt zelfs opgeteekend, dat men hem gewend had vleesch te eten, vogels te plukken enz. In den natuurstaat zoekt hij ook de eijeren van duiven op. In het Noorden vervallen de Eekhorens in winterslaap, die niet aanhoudend is.

Men heeft dit zelfs den gewonen Eekhoren gedurende veertien dagen in een koud vertrek zien doen. Daaruit overgebragt in een verwarmd vertrek, werd hij wakker en begon hij terstond gretig te eten. De gewone Eekhoren werpt in de maand Mei drie tot zeven jongen, welke blind ter wereld komen, maar reeds na verloop van omstreeks vier weken hun nest verlaten en tegen den winter de grootte hunner ouders bereikt hebben. Het nest, dat zij in den top der boomen zich bouwen, is het geheele jaar door hunne schuilplaats, waarin zij zich ook, gedurende hunnen onvolkomen winterslaap, verbergen. Dezen slaap breken zij van tijd tot tijd af, ten einde voedsel te zoeken, hetgeen meestal vooraf door hen in holle boomstammen vergaard werd. In noordelijker streken dan de onze neemt de huidkleur der Eekhorens des winters eene fraaije grijze tint aan, waardoor het zoo geliefkoosd *petit gris* als bontwerk gevormd wordt. Men krijgt dit ook uit Noord-Amerika van Sciurus carolinensis, maar aldaar is het van slechtere hoedanigheid.

Van al deze eigenschappen onderscheiden zich de kleine Eekhorensoorten van Noord-Amerika, welke men onder den geslachtelijken naam van *Tamia* zamenvat; zij leven op den grond, graven zich onderaardsche gangen, en zijn van wangzakken voorzien.

Van de eigentlijke Eekhorens (*Sciuri*) zijn onderscheiden de vliegende Eekhorens (*Pteromys*). Zij zijn gekenmerkt door de huiduitbreiding, welke aan de voorzijde hunner voorpooten, tusschen de voor- en achterpooten, en somtijds ook tusschen de achterpooten en den staart is uitgespannen, en eene soort van valscherm vormt, ongeveer even als bij de Galeopitheci en de Phalangistae. Zij zijn daarbij nachtdieren, die zich geen nest bouwen, maar zich tot dat einde van boomholten bedienen. Hun staart is meer of min sterk behaard, en als ware het in twee rijen verdeeld bij den Sciuropterus of ook wel bij den Anomalurus, aan zijnen wortel met stekelachtige schubben bezet, die bij het klimmen tegen boomstammen van groot nut kunnen zijn. Van niet mindere dienst zijn voorzeker de groote, puntige, sterk zaâmgedrukte en gekromde nagels, waarmede zij zich aan de boomstammen vastklemmen. Hun vaderland is verre uitgestrekt: Azië met inbegrip van Japan, de

Philippijnsche eilanden en de Sunda-eilanden, het noord-oostelijk gedeelte van Europa, het heete Afrika en Noord-Amerika. De kennis, welke men van hunne levenswijze en zeden heeft, is men voornamelijk aan S. MULLER en H. SCHLEGEL verschuldigd. Van den Pteromys nitidus zeggen zij, dat men deze soort steeds vindt in de groote bosschen, en wel van het zeestrand af, tot 4000—5000 voet hoogte in het gebergte. Gedurende den dag houden zij zich gewoonlijk in de diepe gaten der boomen schuil; bij gemis daarvan, vlijen zij zich somtijds ter ruste in den gaffel van een dikken tak. Met het graauwen der avondschemering strekt veelal een zacht gefluit tot aankondiging, dat zij zich in beweging stellen, als wanneer zij, vooral bij helderen maneschijn, met hunne stille nachtwandelingen door de omstreken van het bosch eenen aanvang maken, en die tot het aanbreken der ochtendschemering voortzetten. Zij klauteren zeer behendig en houden deze beweging lang vol, zoodat zij zich zelden lang in denzelfden boom ophouden. Bij hunnen zwevenden sprong van den eenen boom in den anderen, spreiden zij hunne ledematen horizontaal uit, en hechten zich dan met gedruisch aan eenen boomstam vast. Zij vliegen dus niet, en maken daarbij ook geen fladderend geluid, maar worden, bij hunne sprongen, slechts door eene soort van valscherm gesteund. Het voedsel van Pt. nitidus en Pt. elegans bestaat uit wild groeijende vruchten, vooral uit vijgen en somtijds ook uit boombladen.

Eene tweede familie der Knaagdieren is die der *Murina*. Zij omvat een groot aantal soorten, die men tot twee hoofdgroepen kan te zamen brengen, die der Woelmuizen of gravers (*Cunicularia*) en die der eigentlijke muizen (*Murina*).

De Woelmuizen zijn belangrijke, kleine Knaagdieren, die, in weêrwil van den geringen omvang huns ligchaams, groote verwoesting kunnen te weeg brengen, en daartoe door hun maaksel bij uitstek geschikt zijn. Aan de vijf vingers der pooten bezitten zij krachtige graafnagels, en hun neus is van een breed en sterk schildvormig kraakbeen voorzien, waardoor het wroeten in den grond gemakkelijker wordt. De kleine oogen herinneren die van den Mol; in de graauwe Blindmuis (*Spalax typhlus*) zijn zij niet veel meer dan een paar kleine

knopjes, achter de gesloten oogleden gelegen. Staart en ooren zijn ongemeen klein of ontbreken ook wel. Men vindt Woelmuizen in Azië, Afrika en in het zuid-oostelijk Europa; maar overal, waar zij voorkomen, is hare woonplaats zeer beperkt, wegens de holen, welke zij zich onder den grond vormen, ten einde er haar voedsel, dat uit wortels bestaat, te zoeken, dat voor elke der soorten verschilt, waardoor zij de grenzen niet overschrijden kunnen, waarin dat voedsel voorkomt. Een merkwaardig bewijs wordt daarvan gegeven door den Bathyergus maritimus aan de Kaap, die zich slechts aan het strand ophoudt, en alleen op die plaatsen, waar de *Canonia capensis* groeit, terwijl de *B. capensis*, de zoogenaamde Blesmol, of in de tuinen rondsom de Kaapstad, of dieper het land in, aan de vruchtbare boorden van kleine beken voorkomt. Evenzoo is de Scharmuis (*Syphneus aspalax*) beperkt tot de drooge vlakten van Siberië, en leeft de Maïsmuis (*Ascomys canadensis*) slechts op de hoog gelegene vlakten van Noord-Amerika. De Blindmuis alleen is meer verspreid en bewoont het westelijk Azië met een groot deel van het oostelijk Europa, namelijk Syrië, Perzië, zuidelijk Rusland, Polen en Hongarije. Tot het afknabbelen der wortels en het losmaken van den grond zijn zij van snijtanden voorzien, die door hunne kortheid, breedte en beitelvormige kroon bij voorkeur tot het knagen geschikt zijn. Bij het graven hunner onderaardsche holen gaan de Woelmuizen op eigenaardige wijze te werk. Het is haar namelijk niet genoeg zich een nest te graven, met een paar daaraan verbonden voorraadkamers en twee of meer uitgangen, zoo als de meeste Knaagdieren doen; maar hare kunst bestaat daarin, om zich onder den grond in geringe diepte, zoo verre als de wortels der planten reiken, eene onnoemelijke menigte gangen te graven, die zich dikwerf verre van het nest, dat in het midden ligt, verwijderen, en in andere gangen eindigen, waarvan eenige aan de oppervlakte uitkomen, maar verre weg de meeste naar het nest terugkeeren. Dit geschiedt om haar overal den toegang te verschaffen tot de wortels der gras- knol- en bolgewassen, waarmede zij zich voeden. Het gevolg daarvan is eene uitsluitend onderaardsche levenswijze, waardoor zij het daglicht schuwen, en behoefte hebben aan het

aanhoudend verblijf in koelere aarde. De Blindmuis komt slechts in den paartijd, van onder den grond te voorschijn. Hare blindheid is daarom, even als die van den Mol, verklaarbaar. Enkele dezer Woelmuizen vergaderen zich eenen wintervoorraad onder den grond; dit althans is van de Maïsmuis bekend, die daartoe ook voorzien is van een paar zich naar buiten openende wangzakken. De schade, welke zij te weeg brengt, is zeer groot, doordien zij de wortels van de maïs afbijt en zeer jonge planten opeet, waardoor zij den geheelen oogst bederft. Ook door het omwoelen van den grond brengen vele dezer dieren groot nadeel te weeg. Zoo b. v. zegt men, dat de Blesmol vroeger het paardrijden in den omtrek der Kaapstad gevaarlijk maakte, door eene menigte van gaten te vormen, waarin de paarden tot hunne knieën inzakten. Winterslaap heeft men bij de Woelmuizen niet opgemerkt.

Aan de Woelmuizen hecht zich de groep der *Octodontina*, welke het midden en zuidelijk gedeelte van Zuid-Amerika bewonen, alwaar zij aan weêrszijde der Andes voorkomen. Het zijn kleine Knaagdieren, die door de stevige klaauwen aan hunne krachtige voorpooten zeer geschikt zijn tot eene gravende levenswijze. De *Octodon* CUMMINGII b. v. vindt men bij honderden in de heggen van kreupelhout in het centraal gedeelte van Chili, alwaar zij holen graven, die digt bij elkander gelegen zijn, en waarvan het eene in het andere overgaat. Zij voeden zich over dag, zonder eenige vrees te openbaren, en brengen groote vernieling te weeg in akkers met jong koren. Zij vergaderen zich voorraad voor den winter, en vallen alsdan niet in slaap. De Schizodon fuscus moet in de *Valle de las Cuevas*, in het oostelijk bergachtig gedeelte van de Andes, zoo menigvuldig zijn dat de grond er geheel door omwoeld wordt. De Poephagomys, ater, die evenzeer in Chili te huis behoort, verzamelt in zijne onderaardsche holen eene zoo groote hoeveelheid van wortels en bollen van *Dioscorea*, *Conanthera*, *Ornithogalum*, *Brodiaea* enz., dat de arme bevolking der streek hiervan gebruikt maakt tot het opgraven van dit voedsel. De mondholte is voor groote uitzetting vatbaar, waardoor de Poephagomys gemakkelijk wortels en bollen van grooten omvang naar zijne voorraadschuren sleept. De arbeid, welken hij daarbij verrigt, is verbazend, vooral

zoo men zijne geringe grootte in aanmerking neemt. De grond is somtijds geheel ondermijnd, door de onderaardsche holen, welke hij zich des nachts graaft. Ongeveer hetzelfde wordt van den Ctenomys torquatus gemeld, die Brazilië, Paraguay, la Plata en Bolivia bewoont.

De tweede groep, of die der eigentlijke Murina, omvat eene menigte soorten van zeer kleine Knaagdieren, die door de groote schade, welke zij in huis en op het land aanrigten, schier even als vele Insecten, tot het zoogenaamd ongedierte behooren en vrij sterk verwant zijn met de Soricidae onder de Insectivoren. Diegene onder haar, welke nog het meest tot de Woelmuizen nadert, is de Waterrat (*Hypudaeus amphibius*). Zij graaft zich holen aan den oever van eenig stilstaand water, in schuinsche rigting, zoodat zij boven den waterspiegel liggen, maar de Rat er toch uit het water in kan komen. Haar voedsel bestaat uit waterplanten, water-insecten, misschien ook wel uit vischkuit, waarbij zij ook somtijds eijeren van watervogels en hunne kuikens verslindt. Zij zwemt snel, duikt goed en is zeer lichtschuw. Zij is door geheel Europa, Noord-Azië, Noord- en Zuid-Amerika verspreid.

In de overige *Murina* vervalt al hetgene in den ligchaamsbouw betrekking heeft op het omwoelen van den grond, derhalve de wroetneus, de krachtvolle ledematen, het gemis van zintuig des gezigts enz. In de plaats daarvan hebben zij scherpe, puntige onderste snijtanden, drie maaltanden ter weêrszijde van elke kaak, met puntige kroonen, vlugge ledematen met korte en scherpe nagels, en een meer of min langen staart. Hoewel zij zich ook holen onder den grond kunnen graven, zijn zij echter meer geschikt om op zijne oppervlakte te leven. In plaats van aan plantenwortels als voedsel gebonden te zijn, kunnen zij zoowel dierlijke als plantaardige spijzen gebruiken, en brengt hare vraatzucht haar somtijds tot verslinding van soortgenooten, gelijk zulks reeds dikwerf van gevangen Ratten en Muizen is opgemerkt. Niets is schier veilig voor de vraatzucht van Muizen en Ratten. Om haren lust daartoe bot te vieren, leggen zij somtijds groote slimheid aan den dag [1]). In plaats van aan eene bepaalde

1) Dit blijkt onder anderen uit het volgende verhaal, overgenomen uit FRORIEP's *Notizen*, B. XL. No. 9 S. 867. „Eine Schachtel, mit mehreren Flaschen Olivenöl stand in einer „Vorrathskammer, welche selten geöffnet wurde, und der Deckel war davon herab ge-

plaats gebonden te wezen, zijn zij daarom ook schier wereldburgers, hetgeen vooral van de Mus decumanus en musculus geldt, die den mensch in al zijne volkplantingen gevolgd is. Hare geschiktheid, om zich aan allerlei voedsel te gewennen, en om aan alle luchtstreken weêrstand te bieden maakt, dat zij overal aangetroffen worden, en dat vele soorten, die oorspronkelijk alleen in Siberië te huis behoorden, zich later over geheel Europa verspreid hebben, b. v. de Mus minutus in de omstreken van Straatsburg, de Hypudaeus rutilus bij Leipzig en Weenen, de H. oeconomus in Frankrijk. Tot deze verspreiding geven ook aanleiding hare vruchtbaarheid, de al te sterke vernieling der natuurlijke vijanden van de Muissoorten, als de kleine roofdieren en roofvogels [1]), en eindelijk de groote togten, welke vele van haar ondernemen. Deze togten zijn vooral van den Lemming (*Lemmus norvegicus*) opmerkelijk. Hij leeft eigentlijk in de bergen van Noorwegen en Zweden, in holen onder het gras, waaruit hij in de avondschemering te voorschijn komt, om op de oppervlakte van den grond mos te zoeken. In den winter is zijn leven meer onderaardsch, en zwerft hij steeds rond om voedsel bijeen te garen. De wijfjes werpen meermalen 's jaars en steeds vijf tot zes jongen. Deze groote vermenigvuldiging en de schaarschte van het voedsel schijnen de Lemmings enkele malen, meestal ééns in de tien jaren, tot eene krachtige landverhuizing aan te zetten, welke met zoo groote vaart geschiedt, dat zich daaruit genoegzaam het sprookje laat verklaren, dat de Lemmings uit de lucht

„nommen. Als man in die Kammer kam, um eine dieser Flaschen zu holen, waren die „starken Blase und der Faden, womit die Flaschen zugebunden waren, verschwunden, „und ein beträchtlicher Theil des Inhalts der Flaschen war ausgeleert. Da dieser Umstand sonderbar erschien, so wurden einige Flaschen mit Oel gefüllt, und ihre Oeffnung „eben so verschlossen wie früher. Am nächsten Morgen fehlte wieder etwas an dem „Oele. Nun gab man Acht, und zwar mittelst eines kleinen Fensters welches in die Kammer ging, und man bemerkte einige Ratten, welche in die Schachtel kletterten und „ihre Schwanze in die Flaschen steckten, die sie dann wieder herauszogen, und von denen „sie das daran hangende Oel ableckten."

1) De vernieling der roofdieren in streken door landbouw beschaafd, heeft ongetwijfeld grooten invloed uitgeoefend op de vermeerdering der Murina. Opmerkelijk is hetgeen Prins MAXIMILIAAN over het geslacht *Mus* zegt in zijne *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien, B. II, Weimar* 1826. *S.* 417: „Ueberall bekannte, oft verwünschte Thieren, die „indessen in den brasilianischen Wäldern und Wildernissen nie zu einer solchen Menge „heranwachsen, als bei uns. Vielleicht werden dereinst, wenn der Ackerbau auch in „jenen Gegenden mehr ausgebreitet und die vielen Raubthiere vermindert seyn werden, „diese Thiere auch dort an der Zahl zunehmen und dem Landmanne so lastig werden, „wie bei uns in manchen Jahren."

vallen. Zij doen dit in groote troepen des avonds in eene regte lijn, waarvan geen hinderpaal in staat is hen te doen afwijken. De oudsten en krachtigsten gaan voorop; de volgenden loopen alle in hunne schreden, zoodat de wijfjes en jongen, die achteraan komen, een gebaand spoor vinden. De wijfjes werpen gaande weg hare jongen, maar blijven daarom niet achter. Men beweert er gezien te hebben, die een jong op haren rug, en een ander in den bek droegen. De grond wordt er door als met diepe voren doorploegd, en is binnen weinig dagen overal kaal gegeten. Gelukkigerwijze duren deze reizen, die voor de streken, waar langs zij heengaan, eene ware landplaag worden, niet lang. Roofdieren, vooral de Canis lagopus, verminderen het getal zoo zeer, en zoovelen verdrinken bij den overtogt van rivieren, dat als zij later weder tot hun vaderland terugkeeren, dit met een zoo klein getal geschiedt, dat men de terugkomst ter naauwernood bemerkt.

Iets dergelijks is ook van de Wortelmuis (*Hypudaeus oeconomus*) opgeteekend. Zij leeft op Kamschatka en in de vochtige vlakten van Siberië, van de rivier Irtisch af tot aan den Oceaan. In weêrwil van de groote voorraadschuren, welke zij zich onder den grond vormt, en waardoor zij zich tegen het gevaar van hongerdood verdedigt, voelt zij zich somtijds tot uitgebreide landverhuizing gedrongen, welke uit Siberië naar het westen in den herfst, in Kamschatka daarentegen in de lente geschiedt. Men schrijft den drang tot dergelijke togten aan voorwetenschap toe van aanstaande overstrooming, storm of andere ramp. Dit althans is zeker, dat men deze dikwerf op het vertrek der Wortelmuizen heeft zien volgen [1]). Geen wonder dan ook, dat de onbeschaafde bevolking, in wier midden deze Muizen leven, aan hare natuurlijke geschiedenis eene menigte van fabelen gehecht heeft. Terwijl de Kamschatdalen de voorraadschuren, welke de ongelukkige Muizen voor zich vergaderd hebben, leêg graven, meenen zij haar voor zelfmoord uit wanhoop te moeten vrijwaren, door er altijd iets in te laten of er ook wel gedroogde visch-eijeren in te brengen. Meer

1) Door dergelijk verhaal hebben dichters en romanschrijvers zich waarschijnlijk laten verlokken tot de voorstelling, dat ratten en muizen het huis of het schip verlaten, dat voorbeschikt is om door brand of storm te worden vernield.

grond is er voor de vreugdebedrijven, waarmede de Kamschatdalen in den herfst den terugkeer der Wortelmuizen vieren. Door haar toch worden hun nieuwe voorraad van bijeengebragte kruiden, betere jagt op roofdieren, die de Muizen vergezellen, en gunstiger vischvangst, door het gemis van storm, toegezegd.

Van dergelijk opgraven van voorraadschuren hebben ook elders inboorlingen partij weten te trekken. De maatschappelijke Woelmuis b. v. (*Hypudaeus gregalis*) vult in de oostelijke gedeelten van Siberië, zijne holen onder den grond met bollen van verschillende soorten van leliën-aardige gewassen, welke de inwoners er vlijtig uitgraven. Evenzoo handelen zij met de bollen van *Allium angulatum*, welke de Lookmuis (*H. alliarius*) onder den grond begraaft.

Eene van de meest schadelijke muissoorten is de Veldmuis (*H. arvalis*), die schier door geheel Europa, en in het Noorden van Azië, tot in Siberië verspreid is. Zij breidt zich somtijds over weiden en bouwlanden met eene algemeenheid uit, die aan overstrooming doet denken. Hare togten schijnen van het Noorden naar het Zuiden te geschieden. In den jare 1818 was zij althans in het voorjaar zeer menigvuldig in Frankrijk, in het begin van den zomer in België, en in de maanden Augustus en September in de provincie Noord-Holland. Zij werpt tweemaal 's jaars, en telkens zes tot twaalf jongen. Deze groote vermenigvuldiging maakt de Veldmuis somtijds tot eene ware landplaag. De jaren 1818 en 1819 hebben daarvan het bewijs opgeleverd. Haar aantal grensde toen aan het ongeloofelijke. Een wijngaardenier aan den regter oever van den Rijn, doodde er binnen 5 dagen 600 van. Bij Lausanne werden in drie maanden 15,000 door eenen landbouwer gedood, en men berekent het aantal dat in het hertogdom Saksen-Gotha in 1818 gedood werd, op 200,000. Door het afknagen van de halmen digt bij den wortel, bederven zij den geheelen oogst voor dat jaar, maar hetgeen hoogst opmerkelijk is, het omwoelen van den grond, de bemesting door de lijken en uitwerpselen der Muizen, doen voor een volgend jaar den bouw des te beter gelukken, waaruit zich welligt de anders moeijelijk te verklaren spreuk laat afleiden:

„De Muizentand brengt goud in 't land."

Verwant met de Veldmuis is de Veldrat (*Mus sylvaticus*), die echter meer in boschrijke streken voorkomt, en ook door hare groote vruchtbaarheid schadelijk kan worden. Zij werpt drie- of viermaal 's jaars van zes tot twaalf jongen, zoodat men berekend heeft dat 50 paar des winters op eenen akker levende, in den volgenden zomer er 24,000 zouden kunnen leveren.

De kleine Muis (*Mus minutus*) leeft in vele gedeelten van Europa, in Engeland, Sleeswijk, Holstein, welligt ook in Holland; zij onderscheidt zich door hare gewoonte van een kogelvormig nest te bouwen, dat aan grashalmen bevestigd wordt.

De twee laatste soorten, welke ik te vermelden heb, zijn diegene, welke onze lastige huisplaag zijn geworden. Ik bedoel de bruine Rat (*Mus decumanus*) en de gewone Muis (*M. musculus s. domesticus*). De bruine Rat, die vóór de helft der achttiende eeuw nog niet in westelijk Europa bekend was, en toen uit Perzië en zuidelijk Azië werd overgebragt, is nu over geheel Europa verspreid, en heeft aldaar overal den mensch gevolgd, terwijl zij zich, onder voor haar voordeelige omstandigheden, op eene verbazende wijze vermenigvuldigt. Parent-duchatelet berekent ongeveer op honderd-duizend het aantal Ratten, dat zich in de nabijheid der bekende vilderij van Montfaucon (bij Parijs) ophoudt. Door haar is de zwarte rat (*M. rattus*) verdreven, die dagelijks zeldzamer wordt en waarschijnlijk in de middeleeuwen uit Amerika kwam.

De gewone of Huismuis (*M. musculus*) is meer bepaaldelijk een huisdier, dat, zoo men zulks niet belet, zich snel vermenigvuldigt en groote verwoesting te weeg brengt. Hare dragt duurt veertien dagen en even zoovele worden voor het zogen gevorderd. In de derde maand zijn de jongen reeds volwassen.

Van al deze Murina is de Koornmuis of de gewone Hamster (*Cricetus vulgaris*) onderscheiden door hare wangzakken en door haren winterslaap. De Hamster leeft in Noord-Azië en in het gematigd en oostelijk Europa, alwaar hij onder den grond holen en voorraadschuren graaft, en er van December tot Maart in winterslaap blijft. De voorraad, welken de Hamsters in hunne wangzakken naar hunne 3—5 provisiekamers slepen, is vrij groot, en bedraagt somtijds 20 à 30 ponden. De schade,

welke zij hierdoor aan het graan te weeg brengen, is aanmerkelijk.

De Relmuizen (*Myoxus*) vormen eene kleine familie van Knaagdieren, die, in uitwendige gedaante en in levenswijze, veel overeenkomst met de Eekhorens aanbieden, maar er in tandenbouw en in vorm des schedels van zijn onderscheiden. Zij wonen op boomen en leven er van vruchten. De gewone Relmuis (*M. glis*), die in zuidelijk Europa te huis behoort, haalt ook eijeren en jonge Vogels uit de nesten. Zij verdedigt zich met veel moed tegen Wezels, Marders en andere roofdieren. Haar nest bouwt zij in holten van boomen of rotsen, en houdt ook aldaar haren winterslaap. Even als alle winterslapers is zij in het najaar zeer vet. De Romeinen hielden haar voor eene groote lekkernij, en maakten veel werk van hare kweeking in zoogenaamde Gliraria, alwaar de vetmesting van de Relmuizen in potten plaats had. Er zijn ook soorten die in Afrika en Azië te huis behooren.

De Marmotten (*Arctomys*), hoewel verwant met de *Murina*, vormen intusschen door haar tandstelsel en door haren geheelen ligchaamsbouw, eene op zich zelve staande groep. Zij leven zoowel in het gebergte, als op het vlakke land, en vormen er holen onder den grond, waarin zij zich ook voor den winterslaap verbergen, die somtijds, hoewel niet onafgebroken, acht maanden duurt. Zij graven deze holen ter diepte ongeveer van twaalf voet, en in den omtrek maken zij de uitgehaalde aarde zooveel mogelijk gelijk, ten einde zich niet te verraden. Gedurende den winterslaap rollen zij zich als het ware tot eenen bal te zamen, en sluiten dan ook al de toegangen tot hunne onderaardsche holen. Welken reuzenarbeid zij daartoe somtijds te verrigten hebben, heeft aan den beroemden BONAFOUS eene Marmot in gevangen staat geleerd, die in eenen kelder, door opgegraven aarde, afgekrabden kalk, en eene daarheen gesleepte plank, eerst den ingang tot den kelder ter hoogte van twee voet had afgesloten, toen het stroo had afgebeten van een twintigtal flesschen, om zich daarvan in een der hoeken van den kelder een nest te vormen, dat zij met eenen dam omgaf, gevormd uit opzettelijk daartoe gebroken flesschen.

In weêrwil van hare plompe ligchaamsgestalte en van haar dik hoofd, zijn de Marmotten vrij vlug en in haren wakenden toestand, aanhoudend in beweging, om zich gras en andere Alpenkruiden als voedsel op te zoeken. Bij naderend gevaar plaatsen zij zich regt op de achterpooten en kijken scherp rond, waarop zij onder een eigenaardig gefluit elkander waarschuwen en de vlugt nemen. Zoo zij aangevallen worden, verdedigen zij zich met groote heftigheid. Men vindt Marmotten in het middengedeelte van Europa, in Noord-Azië en in Noord-Amerika. Enkelen onderscheiden zich door luchtiger vorm, sneller beweging en groote wangzakken. Men noemt ze Eekhoren-marmotten (*Spermatophili*). De Ziesel, die in Hongarije en in Oostenrijk leeft, behoort er toe; als ook komen er verschillende soorten van voor in Amerika. Onder de Noord-Amerikaansche soorten verdient vooral de Hond der Savannes (*prairie-dog*, *Spermatophilus ludovicianus*) genoemd te worden. Hij leeft er in groote holen, die zich uitwendig doen kennen door aardhoopen van omstreeks 18 duim hoogte, en waaraan men den naam geeft van tuinen der prairie-dogs. Dien naam van Honden zijn zij verschuldigd aan hare stem, die eenigzins gelijkt naar het geblaf van eenen Hond.

Nog eigenaardiger is de vorm dier Muizen, waarin de achterpooten het zooveel in lengte winnen van de voorpooten, dat deze dieren hierdoor eene ligchaamsbeweging krijgen, die met de sprongen der Kanguroos overeenkomt. Men brengt ze vooreerst onder het geslacht Springmuis (*Dipus*) te zamen. Eenen overgang er toe levert de Mus longipes van PALLAS, die in de woestijnachtige streek bij de Kaspische zee leeft. Hare achterpooten zijn veel langer dan de voorpooten, maar dit geeft haar toch nog niet het vermogen om er op voort te springen, gelijk de Springmuizen doen. Evenmin is zulks het geval in het geslacht Gerbillus DESMAR. en Meriones FRÉD. CUV., maar in de ware Springmuizen (*Dipus*) zijn de achterpooten zoo lang, en de voorpooten betrekkelijk zoo kort, dat gene hierdoor uitmuntende werktuigen tot den sprong en tot eene snelle beweging worden, welke met zoo groote snelheid wordt uitgeoefend, dat zij ter naauwernood den grond schijnen te raken. De staart is daarbij een middel tot bewaring van het evenwigt, waardoor

zij dan ook voorover vallen, zoo de staart wordt afgekapt, gelijk bij de proeven van LEPECHIN geschiedde. Zij steunen zich echter minder op den staart dan de Kanguroos zulks doen, en loopen veeleer snel op hare achterpooten, terwijl zij de korte voorpooten onder den breeden kop wegtrekken, dan dat zij er mede springen. Bij langzame beweging schuiven zij zich op voor- en achterpooten tevens voort, gelijk ook bij hare gravende beweging moet geschieden. Want ook de Springmuizen vormen zich loopgraven, welke zij aan den ingang met aarde sluiten, zoo zij er in zijn, en in ledigen toestand openlaten. Meestal bereiden de Springmuizen zich eenen uitgang, door een der onderaardsche gangen onder den grond met eene aardkorst bedekt te laten, welke zij gemakkelijk opligten en zich dan met eenen sprong naar buiten begeven. Zij zijn nachtdieren, die den dag in zaâmgerolden toestand al slapende doorbrengen, en zoo zij over dag gejaagd worden, zich even als slaapdronkenen gedragen. 's Nachts echter bewegen zij zich met vlugheid en zekerheid over den vlakken grond der steppen van oostelijk Europa en midden-Azië, welke zij vooral bewonen. Men kent er ook soorten van in Afrika en in Amerika, waaronder eene Amerikaansche soort, Diplodomys, zich door het bezit van wangzakken onderscheidt, die zich naar buiten openen. Zij voeden zich met vleeschachtige vruchten, welke zij met hare voorpooten uitpellen.

Met de Springmuizen is zeer verwant de Springhaas (*Helamys* F. CUV., *Pedetes* ILLIG), die zich door grooten ligchaamsbouw onderscheidt, als ook verschil aanbiedt in zijne tanden en teenen, maar voor het overige in levenswijze geheel met de Springmuis overeenkomt. Hij doet sprongen van tien tot twintig voet, en graaft met zoo veel snelheid, dat men hem daarin met de spade ter naauwernood kan volgen. Hij bewoont alleen zuidelijk Afrika.

Door geheel andere eigenschappen onderscheidt zich de familie der *Echimyina*, onder welken naam men de soorten verstaat, waarin zich vooral aan de bovenvlakte des ligchaams talrijke, lancetvormige dorens tusschen het haar bevinden. Dit is reeds eenigzins het geval in het geslacht Dactylomys, maar vooral in het geslacht Echimys, dat van het Noorden van Zuid-

Amerika gevonden wordt tot aan Paraguay, en zich westelijk uitstrekt tot aan Peru en Bolivia, maar niet aan de westzijde der Andes voorkomt. Van den Echimys brachyurus zegt RENGGER, dat hij voorkomt in de zuidelijke gedeelten van Paraguay, en aldaar in groote troepen leeft aan de helling van zandachtige heuvels, alwaar zij loopgraven vormen van vijf tot zes voet in lengte, ter naauwernood meer dan zes duim onder den grond. Deze loopgraven hebben somtijds éénen en somtijds meer uitgangen; aan haar uiteinde bevindt zich een nest van gedroogd gras. RENGGER vond er eene enkele maal jongen in, die blind waren en slechts weeke dorens hadden. Het voedsel van de Echimyssoorten bestaat uit wortels en grasplanten en uit de zaden van vruchten. Dit merkwaardig geslacht maakt ongetwijfeld eenen overgang tot de ware Stekelvarkens.

Niet minder belangrijk is het, dat men op eenige der Antillische eilanden een eigen geslacht van Murina vindt, hetwelk den naam van Klimratten (*Capromys*) voert. Zij leven op boomen, zijn eens zoo groot als eene gewone Rat, en zeer krachtig van gestalte; haar staart is naakt en niet zeer lang; hare pooten zijn dik, kort en van geheel naakte zolen voorzien.

Eindelijk komen in aanmerking die zonderlinge Waterratten, waardoor de overgang gemaakt wordt tot de beverachtige dieren. Als zoodanige verdient in de eerste plaats genoemd te worden de in Noord-Amerika te huis behoorende Muskusrat of Ondatra (*Castor Zibethicus*), waarin de breede achterpooten met borstelharen voorzien zijn, welke de zwemmende beweging gemakkelijker maken; haar staart is naakt, zijdelings zamengedrukt, als een tweesnijdend zwaard. Zij komt aan de oevers van rivieren en meren voor, alwaar zij in groote gezelschappen leeft, en er groote overdekte woningen in het water bouwt, of ook wel in zuidelijker streken onderaardsche gangen graaft. Haar voedsel bestaat uit kruiden en gewassen. Hare huid is als pelterij zeer gezocht.

In Nieuw-Holland komt eene andere Waterrat voor, welke men *Hydromys* heet. Hare vijf teenen der achterpooten zijn door zwemvliezen verbonden.

Grooter nog is de toenadering tot den Bever, in den Myopotamus coypus, die in ligchaams-grootte en gedaante nage-

noeg met den Bever overeenkomt, en er slechts van onderscheiden is door den cylindrischen staart, die met schubben bedekt is, waar tusschen door zich korte en stijve haren bevinden, welke naar die van Ratten gelijken. Hij bewoont de rivieren en stroomen van een groot deel van Zuid-Amerika, alwaar hij aan weêrszijde der Andes voorkomt, en aldaar somtijds zijne holen graaft in het woud op een korten afstand van het rotsachtig strand. Hij voedt er zich somtijds niet alleen met plantaardige zelfstandigheid, maar ook met schelpdieren. Met grooten moed begaafd, vecht hij krachtig tegen de Honden, welke men op hem afzendt. Het wijfje is zeer aan hare jongen gehecht, welke zij zwemmende op haren rug medevoert, tot dat zij krachtig genoeg zijn om hunne ouders te volgen. Het zogen wordt daarbij mogelijk gemaakt, door de plaatsing der tepels, waarvan de voorste zich achter de schouders, en de achterste op de hoogte der dijen bevindt, en die derhalve voor de jongen bereikbaar zijn, terwijl zij zich aan den rug der moeder vastklampen.

Met den Bever (*Castor*) zal ik de beschrijving der *Murina* sluiten. Hij is, wat den vorm betreft, eene groote, plompe, krachtige Rat, met een breeden, platten, haarloozen staart met schubben bedekt. Zijne voor- en achterpooten hebben vijf teenen, waarvan die der achterpooten met een zwemvlies voorzien zijn, en de tweede teen er van een dubbelen nagel heeft. Zijne geographische verspreiding moet vroeger veel meer naar het Zuiden geweest zijn. Waarschijnlijk heeft hij voormaals ook in Afrika en in Indië geleefd. In Europa behoorde hij toen in Spanje, Frankrijk, Italië en in Zuid-Duitschland te huis, waaruit hij nu, een enkele, die soms nog gevonden wordt, daargelaten, geheel naar het Noorden verdrongen is, zoodat hij heden slechts in het Noorden van Rusland, het gematigd Siberië en in Amerika, vooral aan de Hudsons-baai voorkomt. Bij voorkeur leeft hij aan de oevers van rivieren en meren, meestal in het water. Volgens hetgene HEARNE en CARTWRIGHT ons van zijne levenswijze geopenbaard hebben, leven in het waterrijke Noord-Amerika veel honderden bijeen, bij voorkeur in een meertje of in eenen stroom, waarin het water niet tot op den bodem bevriest, en in welker nabijheid zij gemakkelijk voedsel en bouw-

stof vinden. Merkwaardig is de bouwkunst, welke de Bevers daarbij aan den dag leggen. Niet alleen dat zij, ter huisvesting van vier ouden en van zes tot acht jongen, hutten bouwen uit ééne verdieping bestaande, met eene deur aan den waterkant en met een vasten vloer, in welks midden eene opening is; maar zij verstaan ook de kunst om in het midden van stroomen somtijds honderd voeten breed, eenen dam te werpen, zamengesteld uit hout, zand en steen, zoo vast te zaâm gepakt dat men er gemakkelijk op kan gaan. Somtijds worden verscheidene dezer woningen onder een gemeenschappelijk dak gebragt, hoewel altijd met op zich zelve staande uitgangen. Enkele malen ook zijn zij minder kunstmatig, en hebben zij de gedaante van ovens, die door eene buis met het water in gemeenschap zijn. Behalve dat zijn er aan den oever meestal nog holen gegraven, waarin de Bevers zich verschuilen, als zij in hunne woningen aangevallen worden. Tegen den winter wordt er eene voorraadschuur bijgevoegd uit hout, met groote vlijt te zaâm gebragt. Zware boomstammen worden aan hunnen omtrek in eenen kring diep afgeknabbeld, door de Bevers, die op de achterpooten staan en even als houthakkers naar boven omzien, of de boom niet begint te waggelen. Zij weten het daarbij zoo behendig in te rigten, dat de boom altijd in den stroom valt, welke naar hunne kolonie voert. Daarheen drijft hij dan ook, zoodra zij hem van zijne takken en bladeren ontdaan hebben. De voorraad blijft voor hunne woningen liggen, tot dat zij hem noodig hebben, als wanneer zij de boomschors gretig afschillen. De wijfjes werpen in de woningen in de maand Junij, na eene dragt van vier maanden, twee tot vijf - en zelden zes - blinde jongen. De mannetjes voeren in den zomer eene zwervende levenswijze, en keeren slechts tegen den herfst in de gemeenschappelijke woning terug, welke zij somtijds met al de overige bewoners in het voorjaar verlaten, om op de omringende boomen eene schuilplaats te vinden, als de invallende dooi hunne kolonie doet overstroomen. De jongen leven met hunne ouders tot aan hun derde levensjaar, en zijn dan tot bouwen geschikt. Merkwaardig is de aandrift daartoe, welke hun zelfs in gevangen staat bijblijft. Men heeft in den *Jardin des Plantes* te Parijs opgemerkt, dat een in de Rhône gevangen Bever, wien men

eenig rijs en takken in zijn hok had nedergelegd, dit alles des nachts, met zand en stroo vermengd, tusschen de traliën had gestrengeld, waarschijnlijk om zich voor de koude te vrijwaren. De gang van den Bever is op het land vrij plomp; hij zwemt echter vaardig met zijne achterpooten, waarmede hij zich voortroeit, terwijl hij met den neus alleen boven water blijft, en met de voorpooten en den bek takken vasthoudt. Zijn reuk en gehoor zijn voortreffelijk. Het gezigt is echter minder volkomen. Menigvuldig is de jagt, welke de mensch op hem maakt, zoo wel om zijn vel, bij de hoedenmakers in gebruik, als om de zoo kostbare Castoreumbuidels. In 1743 werden alleen van Montreal 127,080 Beverhuiden naar Rochelle overgebragt. Deze vervolging verdringt hem meer en meer, en zal hem hoogst zeldzaam doen worden.

Aan de *Murina* hechten zich de Hystricina of Stekelvarkens door enkele bijzonderheden; maar zij onderscheiden er zich overigens van door sleutelbeenderen zoo onvolkomen, dat zij het borstbeen en het schouderblad niet raken, maar in het spiervleesch hangen. Zij hebben gewortelde of halfgewortelde maaltanden, en dan eens vijf teenen aan elken voet, dan eens vier van boven en vijf van achteren, dan eens vier overal. Eene afdeeling van hen leeft op den vlakken grond, en graaft daaronder holen. Zij behoort alleen in de oude wereld te huis. Het gewone Stekelvarken (*Histrix cristata*) is er de hoofdvertegenwoordiger van. Het bewoont Italië en de westelijke gedeelten van Afrika, alwaar het zich in spleten van rotsen verbergt, of holen onder den grond graaft. Zijn voedsel bestaat uit plantaardige zelfstandigheden. Getergd wordende, rigt het door de werking zijner huidspier zijne stekels op, en geeft het een ratelend geluid met de holle, korte stekels aan zijnen staart, terwijl het tevens met zijne voeten stampt. De stekels vallen ligt uit en hechten zich ook gemakkelijk aan andere voorwerpen, hetgeen tot het sprookje aanleiding heeft gegeven, dat de Stekelvarkens hunne stekels uitschieten. Maar, in weêrwil dat zulks niet geschiedt, leveren de stekels toch een krachtvol wapen, waardoor men zelfs krachtvolle Carnivoren heeft zien gedood worden, vooral zoo zij in hunne mond- en keelholte blijven steken.

Java, Sumatra en Borneo worden door een Stekelvarken bewoond, Acanthion javanicum, dat soortelijk van het gewone Stekelvarken onderscheiden is. Het bewoont er, onder den inlandschen naam van *Landakh*, bij voorkeur wilde, boschrijke dreven, waar het diepe loopgraven aanlegt, uit lange holen bestaande, die altijd een dubbelen uitgang hebben. Gewoonlijk bevindt zich in zulk een onderaardschen gang een paar, dat, gedurende den nacht, de ommestreken gemeenschappelijk doortrekt. Voor de met maïs en aardappelen beplante velden, is de Landakh een hoogst schadelijk dier. Vreemd klinkt de meening der Dajakkers, dat hij het eenige dier zoude wezen, dat, zonder nadeelige gevolgen, de vruchten eet der beruchte Ipoeplant (*Strychnos tieute*). Een concrement, dat zich in de galblaas van het Oost-Indische Stekelvarken vormt, heeft, onder den naam van *lapis del porco*, eenige vermaardheid gekregen, als geheimzinnig geneesmiddel.

Het geslacht *Atherura* onderscheidt zich door een langen staart, slechts hier en daar met kleine, stroeve borstels bedekt, en met een breeden bundel van lange, platte borstels aan zijne punt. Het bewoont Afrika en Zuid-Azië.

De Atherura maakt in zekeren zin den overgang tot de tweede afdeeling der Hystricina, die op boomen leeft, en daartoe door lange, zaâmgedrukte en omgebogen klaauwen en eenen grijpstaart is ingerigt. Zij behoort in Noord- en Zuid-Amerika te huis. In den Cercolabes prehensilis is het uiteinde van den krachtvollen en spierachtigen staart naakt, terwijl zijn overig gedeelte bedekt wordt met stroeve, korte en achterwaarts gerigte borstels, die bij het klimmen een gewigtigen steun geven. Bovendien wordt het gemis van duim aan de voor- en achterpooten vergoed door een stevigen knobbel, die uit den binnenrand van de voetzool voortkomt, en door een eigen been gesteund wordt. Hiermede kan het dier zich aan takken vastklemmen. Het voedsel van alle Boomstekelvarkens bestaat uit vruchten, bladen en vooral boomschors, welke zij afschillen en hierdoor den boom dooden. Zij zijn schier nachtdieren, zoeken althans hun voedsel slechts in de avond- en ochtendschemering, en brengen den dag slapende door.

In de Hazen of *Leporidae* verdwijnt bijna het sleutelbeen. Zij hebben bovendien een eigenaardig kenmerk in de splijting der bovenlip, als ook in het dubbel getal snijtanden der bovenkaak, vermits aan het beneden- en achterdeel der gewone snijtanden een paar kortere en zwakkere geplaatst is, waartegen de kroonen der snijtanden van de onderkaak aanstuiten. De voorpooten hebben vijf, de achterpooten vier teenen. De staart is kort en regtstandig, somtijds slechts een korte, onvolkomen knobbel. De soorten, welke er toe behooren, worden zoo wel in de oude als in de nieuwe wereld gevonden, maar zijn hoofdzakelijk tot het noordelijk halfrond beperkt; eene enkele zelfs, de Lepus glacialis, bewoont alleen de Noordpool. Australië is de eenige wereldstreek, waarin geene Hazen voorkomen.

Allen zijn van middelen tot verdediging ontbloot, waardoor zij zeer schuw zijn, en hun heil zoeken in eene zoo snelle vlugt, dat deze tot spreekwoord is geworden. Het gehoor is hun daarbij een voortreffelijke wachter. Er zijn onder hen enkelen, de Konijnen, die zich gangen en holen onder den grond graven en de openingen daarvan boven den grond met gras of andere zelfstandigheid sluiten, althans zoo daarin jongen verborgen zijn; anderen, de Hazen, die hun zoogenaamd leger op den bovengrond bouwen; sommigen, de Hamsterhazen of Pekas (*Lagomys*), die zich voorraadschuren vervaardigen, onder den vorm van kleine hooischelven. Allen zijn zeer vruchtbaar. De jongen der Konijnen, die onder den grond geworpen worden, komen naakt en blind ter wereld; die der Hazen, boven den grond geboren wordende, zijn behaard en ziende.

Aan de Leporidae hechten zich in veel opzigten de *Caviina*, waarvan het zoo algemeen bekend Guineesch biggetje (*Cavia cobaya*), ten onregte dikwerf Marmot geheeten, de hoofdvertegenwoordiger is. In de Caviina hebben de maaltanden geene wortels, en zijn de snijtanden zeer kort; de voorpooten hebben vier en de achterpooten drie teenen; de staart ontbreekt, of is maar een onvolkomen knobbel; de bovenlip is niet gespleten; de sleutelbeenderen zijn onvolkomen. Er is eene soort in Patagonië, Dolichotis patagonica, die eene groote overeenkomst met den Haas aanbiedt, en in zekeren zin als een tusschenvorm tusschen de Leporina en Caviina verdient beschouwd te wor-

den. Hij graaft zich holen, en gaat meestal in gezelschap van twee of drie, waarbij zijne snelheid van beweging meer met die van het Konijn dan van den Haas overeenkomt. Zijne oogen zijn van de inwerking der zonnestralen afgesloten, door goed ontwikkelde oogleden, welke niet in de gewone Caviina voorkomen. In grootte wordt hij slechts door het Waterzwijn (*Cavia capybara*) overtroffen. Dit behoort tot een bijzonder geslacht (*Hydrochoerus*), waarvan de hoofdkenmerken gelegen zijn in den grooten omvang van het hoofd, den breeden snoet, de kleine oogen en ooren, en de zwemvliezen tusschen de vier teenen der voorpooten en de drie der achterpooten, waarvan de nagelleden in eene soort van hoeven zijn ingesloten. Hij is de reus der knaagdieren, die zich in troepen van vijf tot twintig, ja somtijds tot honderd, in de rivieren van Zuid-Amerika, aan deze zijde van het Andes-gebergte ophoudt. Zijn gang is een langzame stap; zoo men hem op eenigen afstand ziet gaan, gelijkt hij veel op een Varken, maar zoodra hij op zijn achterdeel gaat zitten, ten einde rond te zien, krijgt hij het aanzien der Caviae. Hij werpt zich, vervolgd wordende, met groote snelheid in het water, en duikt dan dikwerf weg. Het wijfje baart in het voorjaar één tot vier jongen, welke zij gezegd wordt al zwemmende op den rug te dragen. Zijn voedsel is alleen plantaardig en bestaat nooit uit visschen, gelijk ten onregte door sommigen beweerd is. In het water is de Boa-slang zijn voornaamste vijand. Prins MAXIMILIAAN heeft in zijn reisverhaal de beschrijving gegeven van de wijze, waarop de Boa het Waterzwijn stikt, door zich rondom hem heen te slingeren.

Een tweede geslacht, *Paca* (*Coelogenys*), bevat ook maar eene soort, Coelogenys paca, in Suriname Waterhaas geheeten. Dit dier onderscheidt zich door den eigenaardigen omvang en holte van den jukbeensboog, maar heeft voor het overige veel overeenkomst met het Waterzwijn, hoewel het bijkans voor de helft kleiner is, en er vijf teenen zijn aan de achter- en vier aan de voorpooten, waarbij een knobbeltje in plaats van duim komt. Zijn staart is zeer kort, zijne bovenlip gespleten. De Waterhaas bewoont Zuid-Amerika, van Cayenne af zuidelijk tot aan Paraguay, maar wordt ook, hoewel zeldzaam, in Peru gevonden, als ook in sommige der eilanden van West-Indië, alwaar hij

òf alleen òf paarsgewijze leeft aan de zoomen van bosschen, of bij de banken van rivieren, maar slechts na zons-ondergang te voorschijn treedt, terwijl hij over dag verborgen blijft in holten onder de wortels van boomen of in die, welke hij voor zich zelven graaft. Zijn voedsel bestaat uit bladen, vruchten en bloemen van verschillende planten. Somtijds brengt hij groote verwoesting te weeg in de plantaadjen van suikerriet. Het wijfje werpt slechts één jong, dat haar gedurende twee tot drie maanden volgt. Hij zwemt zeer goed.

Voorts behooren tot de *Caviina* de zoogenaamde Agoutis (*Dasyprocta*), welke men zoo dikwerf naar Europa overbrengt, en aldaar in menageriën voedt. In grootte komen zij met den gewonen Haas overeen, en onderscheiden zich overigens door een slanken ligchaamsbouw, door borstelachtige haren, die op het achtergedeelte van den rug sterk in lengte toenemen, en den zeer korten staart geheel bedekken, een langwerpig rond hoofd, korte en rondachtige ooren, groote en matig uitpuilende oogen, vijf teenen aan de voor- drie aan de achterpooten. Het zijn vlugge, sierlijke, zachtzinnige en vreesachtige dieren, die zich in bosschen en op grasvlakten ophouden, om aldaar zich met gras en allerlei vruchten te voeden, welke zij met hunne voorpooten vasthouden, terwijl zij op de achterpooten zitten. Zij zijn in Suriname zeer gemeen, en bewonen de meeste streken van Zuid-Amerika, benoorden de Amazonen-rivier.

De beschrijving der Knaagdieren besluit ik met de *Chinchillina*, eene hoogst sierlijke groep, waarvan het bij uitstek zachte bont vroeger eene groote vermaardheid had gekregen, en een kostbaar handelsartikel leverde. Dit wordt vooral verschaft door een slechts onlangs bekend geworden dier, de gewone Chinchilla, de *Eriomys chinchilla*, waarvan men het bont lang gekend heeft, terwijl men geheel in het onzekere was omtrent het dier, waarvan het afkomt. Het wordt omstreeks anderhalve voet lang; zijn staart is niet veel langer dan het hoofd met den hals; de ooren zijn zeer groot; de voorpooten zijn met vijf, de achterpooten met vier nagels voorzien, en het haar vertoont eene fraaije, zilverachtig grijze kleur. Hij bewoont de Cordilleras, zoo wel aan den kant van Peru, als van Chili, en wordt met eene soort van Amerikaanschen Wezel (*Galictis*

vittata) gevangen, welke de inlandsche jagers drijven in de rotsspleten, waarin de Chinchillas zich over dag verbergen. Men grijpt hen op het oogenblik dat zij daaruit opgedreven worden. De groote overvoer van het artikel heeft den prijs van dit bont in lateren tijd aanmerkelijk doen dalen.

Met uitzondering van den Lagostomus trichodactylus, die de Pampas van Zuid-Amerika bewoont, zijn al de overige Chinchillina bergbewoners. Zij leven van plantenvoedsel. De vlakten-Viscache (*L. trichodactylus*) heeft de zonderlinge en niet gemakkelijk te verklaren gewoonte, om al wat hij op den grond vindt, naar den mond zijner holen te slepen, zonder er intusschen eenig gebruik van te maken. Men verhaalt dat hij dit zelfs eenmaal met een verloren horologie deed.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER KNAAGDIEREN.

Beenstelsel. — In den schedel der Knaagdieren doet zich zijn vorm als zeer eigenaardig voor. Hij is van boven in den regel zeer plat, zijwaarts breed, van voren afgeknot, en van achteren regt afloopende. Hierdoor krijgt hij eenigzins de gedaante eener vierzijdige en stomppuntige pyramide, waarvan de basis naar achteren gekeerd is. Het geslacht *Hystrix* alleen maakt daarop eene uitzondering, door zijnen van boven gewelfden schedel. Een ander algemeen kenmerk is in de sterke ontwikkeling der tusschenkaakbeenderen gelegen, waarvan de aangezigtsnaad zich bij velen verlengt tot aan de voorhoofdsbeenderen, terwijl hij in vele plantetende en vleeschetende Zoogdieren niet verder dan tot aan de neusbeenderen reikt. Dat door deze uitgebreide tusschenkaakbeenderen eene voldoende ruimte wordt gegeven voor de wortels der bovenste snijtanden, vordert geen betoog. Zij is er als ware het een noodwendig gevolg van. Zeer eigenaardig is voorts de groote omvang van het onderoogkuilsgat, waardoor niet alleen doorgang verschaft wordt aan den onderoogkuilstak van het vijfde paar, maar ook aan eenen bundel der kaauwspier. Deze omvang is vooral opmerkelijk in de Cavia capybara, den Helamys en den Myopotamus coypus, alwaar zelfs de aangezigtsoppervlakte van het bovenkaak- en van het tusschenkaakbeen daartoe als met eenen kuil uitgegraven is. In de geslachten *Sciurus*, *Bathyergus* en *Castor* daarentegen wordt deze zoo aanmerkelijke en opene ruimte vervangen door eene gave beenige oppervlakte, waarin slechts eene kleine opening voor den onderoogkuilstak van het vijfde paar overblijft. Dit is vooral zeer opmerkelijk in den Eekhoorn en in den Bever, bij welke eene breede en kantig omschreven beenvlakte oorsprong schijnt te geven aan den bundel van de kaauwspier, terwijl daarvoor in den *Bathyergus* slechts eene smalle oppervlakte overblijft. Men zoude de verhou-

ding der kaauwspier in al deze dieren goed moeten kennen, om zich rekenschap van dit verschil te kunnen geven. Ook in de Leporidae ontbreekt de ruimte, welke door den grooten omvang van het onderoogkuilsgat geleverd wordt; hare plaats wordt op zonderlinge wijze vervangen door eene beenvlakte, welke met eene menigte van openingen doorboord is. Door eene dezer, die zich naar achteren rigt, gaat de onderoogkuilstak van het vijfde paar. De uitgebreidheid van het tusschenkaakbeen en het gemis van hoektanden doen in al de knaagdieren eene ledige ruimte ontstaan tusschen de snijtanden en de maaltanden. De neusbeenderen zijn in den regel sterk naar boven verlengd en breed, somtijds zelfs, zoo als in de Caviae, in het Acanthion javanicum en in den Helamys, eenigzins gewelfd, waardoor de neusholte eene buisvormige gedaante krijgt. Ongetwijfeld zijn deze verlenging en welving in verband met de werking, welke de neus, bij het omwoelen van den grond, uitoefent. Het gemis van de daartoe aanwezige behoefte zal dan ook bij den Cuendu (*Cercolabes prehensilis*) wel de betrekkelijke kortheid van de breede neusbeenderen bedingen.

Voor de oogen zijn min of meer volkomen kassen aanwezig, die echter nooit volstrekt afgesloten zijn, en altijd eene gemeenschappelijke holte met de slaapgroeve uitmaken. Hare gedaante is het allerzonderlingst in de Leporidae,. vooreerst, omdat zij van boven omschreven worden door een uitspringenden wenkbraauwboog, die zich van achteren verliest in een puntig en vrij staand buitenst oogkasuitsteeksel, en hierdoor de gedaante heeft van eene plat liggende halve maan; en ten tweede, doordien zij wegens de dunheid van het middelschot vlak tegen elkander aanliggen, en er in dit middelschot achterwaarts slechts ééne opening is, waardoor de beide gezigtszenuwen heengaan. Dit alles is eene duidelijke toenadering tot hetgene men bij de Vogels ziet plaats grijpen.

In de Eekhoorns komt ongeveer dezelfde vorm voor van omgebogen en halvemaanswijze buitenst oogkasuitsteeksel, maar van boven smelt de wenkbraauwboog ineen met het oogkasuitsteeksel van het opperkaakbeen, waardoor aldaar eene begrenzing der oogkas wordt gevormd, die in de Leporidae, den Bathyergus en Spalax ontbreekt. Eene geringe aanduiding van den wenkbraauwboog of van den vrij staanden bovenrand der oogkas wordt in de Caviina, in Dipus en Helamys gevonden. In de overige Knaagdieren ontbreekt deze boog.

In de Blindmuis ontbreekt eigenlijk de oogkas, en wordt hare plaats vervangen door eene ruimte, van voren afgebakend door den dubbelen wortel van den jukbeensboog, en van achteren door eene beenige lijst, welke uit den wortel van het jukbeensuitsteeksel des slaapbeens voortkomt, en over den omtrek van het slaapbeen heengaat. Deze ruimte dient tot vasthechting der slaapspier.

Een overlangschen kam, gelijk bij de Carnivoren, tot aanhechting der slaapspieren dienende, vindt men zeer zeldzaam. Het geslacht Bathyergus is welligt het eenige, dat daarvan eenig bewijs geeft, door een overlangschen kam, welke midden over de bovenvlakte des schedels heengaat, en zich achterwaarts in een dwarschen kam verliest. Over het algemeen is de schub des slaapbeens klein, en hierdoor de plaats van inplanting voor de slaapspier gering. De schub des achterhoofdsbeens gaat in den regel regt

naar beneden en is in één vlak gelegen met het groot achterhoofdsgat en met de knokkels van het achterhoofdsbeen. Deze zijn dus geheel naar achteren verdrongen, hetgeen een bewijs is van minder volmaakten vorm. Meestal bakent zich het achterhoofd aan de kruin des schedels af door eene uitspringende, halvemaanswijze beenige lijst, welke of op de plaats van den lambda-naad of iets meer naar achteren gelegen is. In enkele Knaagdieren bevindt zich tusschen het achterhoofdsbeen en de wandbeenderen een tusschenwandbeen, dat echter spoedig met de schub van het achterhoofdsbeen schijnt ineen te smelten. Duidelijk gescheiden vind ik het in den Helamys. Hoogst eigenaardig is in den Helamys en in den Dipus de wijze, waarop de blaasvormige trommelholten zich naar boven verlengen, en zich achterwaarts inschuiven tusschen de schubben van slaapbeen en achterhoofdsbeen. Hierdoor krijgt het achterhoofd aan elke zijde eene zonderling gewelfde oppervlakte, welke blaasvormig uitpuilt, en waar tusschen in de platte schub van het achterhoofdsbeen gelegen is. Hierdoor wordt tevens het groot achterhoofdsgat wat meer naar voren geschoven, hetgeen de ondersteuning van het hoofd, bij de opgerigte houding dezer Springmuizen, gemakkelijker moet maken. Zijn deze groote blaasvormige trommelholten ook verzamelplaatsen van lucht, waardoor het dragen van het hoofd gemakkelijker wordt gemaakt, of zoude men ze slechts als uitbreidingen van den gehoortoestel moeten beschouwen?

De jukbeensboog is betrekkelijk zwak, althans zoo men hem met den zoo krachtvollen jukbeensboog der Carnivoren gaat vergelijken. Hij springt in den regel niet naar buiten uit, maar is evenwijdig met de as des schedels. In de geslachten, waarin het onderoogkuilsgat den hierboven genoemden aanmerkelijken omvang heeft, ontspringt het jukbeensuitsteeksel der bovenkaak met twee wortels, welke zich benedenwaarts in eenen hoek onderling verbinden, en tusschen zich de ruimte overlaten voor het zoo groote onderoogkuilsgat, dat hierdoor één wordt met de oogkas. Het jukbeen is in den regel een kort, vierkant been, dat zich achterwaarts verlengt, om zich weg te schuiven onder het jukbeensuitsteeksel van het slaapbeen. In de Murina is de jukbeensboog het zwakst; iets of wat steviger doet hij zich voor in de Sciurina. In de Hystrices en de Castorina is hij vrij stevig, maar het allerkrachtigst komt hij voor in de Caviina, vooral in de Cavia paca, alwaar het breede en gewelfde jukbeensuitsteeksel van het opperkaakbeen binnenwaarts tot eene aanmerkelijke diepte uitgehold is. De ruimte, welke tusschen den bovensten wortel van het onderoogkuilsgat en het voorhoofdsbeen overblijft, wordt aangevuld met het traanbeen, hetwelk in enkele Knaagdieren, b. v. in de Cavia capybara, eene aanmerkelijke uitgebreidheid heeft, en hierdoor grootendeels aan het aangezigt bloot ligt.

Het verhemelte is smal, en bij velen zeer onvolkomen, hetgeen vooral van de Leporina geldt, bij welke de grootte der voorste verhemeltegaten een aanmerkelijk deel van het verhemelte wegneemt, en achterwaarts de verhemelte-platen der verhemelte-beenderen zoo kort zijn, dat aldaar een lange, langwerpige achterste neusgang overblijft, welke op aanmerkelijken afstand van den vrijen beenigen rand van het verhemelte, begrensd wordt door de vleugelwijze uitsteeksels van het wiggebeen. Hetzelfde on-

geveer, hoewel in mindere mate, grijpt bij de overige Rodentia plaats; in sommigen, zoo als b. v. in Bathyergus, is het verhemelte zoo smal dat de beide rijen van maaltanden elkander bijna raken en daar tusschen slechts eene naauwe sleuf overblijft. In de Cavia cobaya en C. capybara is het verhemelte van voren smal, en van achteren breed, waardoor de kiezen naar voren vlak bijeenkomen en achterwaarts uiteenwijken.

Aan de ondervlakte des schedels vertoont zich bij allen de blaasvormige opzwelling der trommelholte, waarbij in de Caviina, vooral in de C. capybara, eene sterke ontwikkeling komt der strotaderuitsteeksels van het achterhoofdsbeen. Zoo de smalte van het verhemelte, de rigting der kroonen van de maaltanden en hare afslijting reeds doen vermoeden, dat voor de onderkaak geene andere beweging mogelijk is dan een schuiven naar voren en naar achteren, niet minder wordt zulks ook aangeduid door de geleding en door de geheele gesteldheid der onderkaak. Vooreerst is het voorste uiteinde der onderkaak zeer kort, waardoor zij sterk naar voren moet geschoven worden, om de kroonen der snijtanden van boven- en onderkaak met elkander in aanraking te brengen. Om deze beweging mogelijk te maken, heeft de knokkel der onderkaak eene langwerpig ronde gedaante en schuift hij in eene overlangsche groef van het slaapbeen, welke in evenwijdige rigting, zoo wel aan de buiten- als aan de binnenzijde door eene kleine, beenachtige verhevenheid begrensd wordt. Het kroonwijze uitsteeksel is zeer zwak, en korter dan de knokkel; somtijds zelfs is er, zoo als b. v. in de Leporidae, slechts een uitspringende, beenige kant vóór en onder den knokkel, welke de plaats van kroonwijze uitsteeksel vervangt. Krachtvol daarentegen zijn de zijtakken der onderkaak, waaraan de vasthechting geschiedt der kaauwspier, en merkwaardig vooral is het achterwaarts uitspringen van den haakvormigen hoek der onderkaak. Eigentlijk is de onderkaak in twee gedeelten gescheiden, waarvan het eene, dat zich buisvormig naar binnen en naar achteren verlengt, de wortels bevat der snijtanden, terwijl het andere als zijvleugel buitenwaarts uitspringt, en tusschen zich en den tandkassenrand der maaltanden eene sleuf overlaat, waaraan de vasthechting geschiedt van den voorsten en binnensten bundel der kaauwspier (M. mandibulo-maxillaris). Door dit alles krijgt het gebit de kracht, welke tot de knabbelende beweging gevorderd wordt; zij is vooral sterk uitgedrukt in den Bathyergus maritimus, waarin de zoo bij uitstek krachtvol ontwikkelde onderste snijtanden dit noodzakelijk schijnen te maken. In de Blindmuis wijzigt zich zulks op eene geheel eigene wijze, doordien in haar de geledingsoppervlakte in het slaapbeen eene overlangsche verhevenheid vormt, en de knokkel der onderkaak zich in tweeën scheidt, om aldus tusschen die beide knokkels, waarvan de buitenste de zwaarste is, de overlangsche verhevenheid van het slaapbeen op te nemen. Een zeer beperkt glijden naar voren en naar achteren moet van deze inrigting het gevolg zijn. Bij al deze bijzonderheden voegen zich in de Knaagdieren de eigenaardige helling achterwaarts van het kingedeelte der onderkaak, de lengte zijner voeg, en de ledige ruimte tusschen de snijtanden en de voorste maaltanden.

Het overig geraamte biedt den algemeenen grondvorm aan van dat der viervoetige Zoogdieren en verschilt slechts in enkele bijzonderheden van

dat der Carnivoren. Ik zal deze alleen vermelden. Aan de halsstreek geldt zulks van de eigenaardige wijze, waarop de boogstukken, de doornwijze uitsteeksels en min of meer zelfs de ligchamen der halswervelen van den tweeden tot den zevenden ineensmelten. Bij Dipus geschiedt zulks, om aan de halsstreek meer stevigheid te geven bij den opgerigten stand, waartoe de Springmuizen bij hare bewegingen gedwongen worden. Het gewone getal der rugwervelen is dertien; hierop komen echter uitzonderingen voor: in den Cercolabes prehensilis b. v. tel ik vijftien, en volgens anderen zijn er bij hem zestien rugwervelen. De doornwijze uitsteeksels der voorsten zijn naar achteren, der twee of drie achtersten naar voren gerigt, even gelijk de doornwijze uitsteeksels der lendewervelen. Vroeger is reeds gezegd, dat deze gesteldheid algemeen in de viervoetige Zoogdieren voorkomt.

Het getal der lendenwervelen is in den regel zes. Hierop echter maken die Knaagdieren eene uitzondering, waarin de eigenaardige wijze van beweging eene grootere lengte en grootere bewegelijkheid in de lendenstreek noodzakelijk maakt, zoo als in den vliegenden Eekhoorn en in de Springmuis (*Sciurus petaurista* en *Dipus sagitta*), waarin ik zeven lendenwervelen tel.

Bij de schuinsche uitsteeksels komen de achterwaarts gerigte, stijlvormige uitsteeksels, waardoor twee lendenwervelen als ware het vorksgewijze in elkander vatten, en hierdoor aan de lendenstreek eene grootere vastheid gegeven wordt. Bij voorkeur sterk ontwikkeld vind ik deze in de Caviina en in de Sciurina, vooral echter in den vliegenden Eekhoorn. Eigenaardig zijn in de lendenwervelen van den Haas de uitsteeksels, welke in de achterste rug- en in de lendenwervelen oprijzen uit de voorste schuinsche uitsteeksels en schier even lang worden als de doornwijze uitsteeksels. Men vindt daarvan slechts even eene aanduiding in de Caviina en in enkele Murina. Ongetwijfeld worden er vermeerderde punten van aanhechting door gegeven voor de strekspieren van de ruggegraat. De dwarsche uitsteeksels der lendenwervelen zijn naar voren gerigt, even als in de Carnivoren; in de Leporidae, gaan hunne vrije uiteinden over in naar voren en naar achteren gerigte, of zoo men wil, vorksgewijze gespleten punten, die zich als gescheiden beenkernen ontwikkelen en punten van aanhechting verschaffen aan afzonderlijke bundels van de groote psoas-spier. Eene andere bijzonderheid, welke de lendenwervelen der Leporidae aanbieden, en die, even als de voorgaande, in verband behoort gebragt te worden met de kracht, welke de haasspier heeft uit te oefenen, is gelegen in scherppuntige en naar voren gerigte uitsteeksels aan de ondervlakte van den laatsten rugwervel en van de drie voorste lendenwervelen, welke achterwaarts in lengte toenemen.

De heiligbeenswervelen zijn bij de verschillende soorten zeer onderscheiden. Meestal zijn er maar twee, die zich tot een heiligbeen verbinden, en de heilig- en darmbeensgeleding vormen. Daaraan voegen zich echter bij enkele Murina en Caviina nog andere, die hoewel zij de heilig- en darmbeensgeleding niet vormen, echter door hunne gedaante en ineensmelting blijken heiligbeenswervelen te zijn. In de Blindmuis (*Spalax typhlus*) is de zitbeensdoorn zoo sterk ontwikkeld, dat hij schier de heiligbeens-

wervelen raakt, en met deze ineensmelt: eene gesteldheid, welke eenigzins het bekken van de Muskusrat in het geheugen terugroept. Het getal der staartwervelen wijzigt zich naar gelang van de lengte van den staart. In zeer enkele Knaagdieren slechts ontmoet men de onderste V-vormige uitsteeksels of vaatbogen der staartwervelen. Voor zoo verre mijne nasporingen strekken, vond ik ze slechts in de Sciurina, in den Bever, den Coypus en den Cuendu, derhalve in Knaagdieren, waarin de staart, hoewel met zeer verschillend doel, sterk ontwikkeld is.

Ten opzigte der ledematen biedt zich, even als in het overig geraamte, eene groote overeenkomst aan met de Carnivoren. Door het bezit echter van sleutelbeenderen onderscheiden zij zich. Deze toch komen, met uitzondering welligt alleen van de Cavia capybara, bij alle Knaagdieren voor, hoewel niet bij allen in dezelfde volmaaktheid. Het sterkst ontwikkeld zijn zij, waar de meeste werkzaamheid en de meeste kracht der voorpooten gevorderd worden, b. v. in de Sciurina, de Murina, den Bever, den Coypus, den Cuendu; minder volkomen doen zij zich voor in het Stekelvarken, en in de Leporidae en Caviina zijn zij zoo gering, dat zij ligt over het hoofd gezien worden. [1]) Omtrent het schouderblad valt niet veel meer te zeggen, dan dat eene sterk ontwikkelde graat zijne buitenvlakte in twee groeven scheidt, waarvan in den regel de voorste of bovenste de grootste is, en dat in de Woelmuizen, vooral in den Bathyergus, deze graat zich tot een langen en ongebogen schoudertop verlengt, welke sterk naar voren uitpuilt, en waarmede zich het schouderbladsuiteinde van het sleutelbeen verbindt.

In het opperarmbeen is merkwaardig de sterke ontwikkeling van den kam, welke de plaats van buitenste scherpe lijn vervangt, in die Knaagdieren, welke met hunne voorpooten groote kracht hebben uit te oefenen, zoo als de Murina, vooral de Blesmol en de Duinmol, de Bever, de Coypus, de Blindmuis en de Hamster. Slechts in de Sciurina vindt men eene opening aan den binnensten knokkel van het opperarmbeen, tot doorlating van de armslagader en van de middenzenuw; in de meeste Knaagdieren is de beenige wand, in de groeve tusschen de knokkels, waarin de bovenste uiteinden der beenderen van den voorarm worden opgenomen, onvolkomen, en wordt hij slechts door een fibreus vlies vervangen. In den voorarm zijn spaakbeen en ellepijp vlak vóór elkander geplaatst, en kunnen zij derhalve niet over elkander heenglijden, om de vooroverbuiging en achteroverbuiging van de hand mogelijk te maken. In de Blindmuis, alwaar het ellebooguitsteeksel zeer lang en stevig is, vind ik ze zelfs grootendeels ineengesmolten, zoodat er slechts eene flaauwe lijn van scheiding overblijft. In den vliegenden Eekhoorn, zijn de beenderen van den voorarm zeer lang, en herinneren zij hierdoor eenigzins den langen voorarm der Cheiropteren, met wier bewegingswijze ook die van den vliegenden Eekhoorn eenigzins overeenkomt. Van den handwortel valt in het algemeen te zeggen, dat hij het bijkomend been bezit, waarvan ik bij de ontleedkundige beschrijving der Quadrumanen melding maakte, en dat in vele Knaagdieren, vooral

1) In de Cavia Capybara vermoed ik dat zij ontbreken. Ik mis ze althans in twee geraamten van dit merkwaardig dier, en kan mij ook niet herinneren er eenig spoor van gevonden te hebben bij de ontleding van het Waterzwijn, vóór eenige jaren door mij geschied.

echter in de Caviina zeer sterk ontwikkeld is het erwtebeen, dat hielvormig uitspringt, ongeveer zoo als in de grootere Carnivoren, met wier voorpoot ook die van vele Knaagdieren overeenkomt. Hierop zijn echter belangrijke uitzonderingen, vooreerst die van den vliegenden Eekhoorn, uit wiens handwortel, aan de buitenzijde, een dik peesachtig, puntig uitloopend en vingervormig deel voorkomt, dat tot steun dient voor de huid, welke zijwaarts door het ligchaam wordt afgegeven en even als eene parachute werkt, en ten tweede die van den Cuendu, waarin de onvolmaaktheid van den duim vergoed wordt door een bijkomend knobbelig handwortelbeen, dat tegen het groot veelhoekig been aanligt, en hierdoor de klimmende beweging, bij het omvatten van takken, gemakkelijker maakt.

Er zijn in den regel vijf vingers bij de Knaagdieren, maar de duim is vrij onvolkomen, zoodat hij bij sommigen, zoo als b. v. bij de Leporidae, de Sciuridae en de Murina nog eenen klaauw heeft, en bij de Caviina tot eenen knobbel wordt, ter naauwernood uitwendig zigtbaar, of ook wel ontbrekende, zoo als bij het Surinaamsch Waterzwijn.

Ten opzigte der achterste ledematen heb ik in de eerste plaats het bekken te vermelden, dat de uitgerekt kokervormige gedaante heeft, aan het meerendeel der viervoetige Zoogdieren en vooral aan de Carnivoren eigen. Hierop maakt echter het bekken van den Bever eene uitzondering door zijne meerdere breedte, welke ongetwijfeld in verband is met de meerdere kracht, die bij het zwemmen door de achterste ledematen wordt uitgeoefend. Opmerkelijk komt mij voor de zeer kantige ontwikkeling der zitbeensknobbels in den Haas, ongetwijfeld het gevolg van de kracht, waarmede de buigspieren van den schenkel werkzaam zijn, als ook de scherpe kam aan den horizontalen schaambeenstak [1]) in Dipus, Sciurus, Lepus en Cuendu, alle dieren, bij welke eene sterke ontwikkeling der psoas-spier gevorderd wordt. Niet minder belangrijk is de eigenaardige uitrekking, welke de schaambeensvereeniging in *Cavia Cobaya* gedurende het baren ondergaat. Volgens RIGBY bedraagt zij ongeveer $1^1/_2''$. In het dijbeen vertoont zich bij sommige Knaagdieren een derde draaijer, welke vooral krachtig is in de massive achterpooten van den Bever, en evenzoo, hoewel hooger geplaatst, voorkomt in de langwerpig uitgerekte achterpooten van den Haas. De schenkel bestaat bij allen uit scheenbeen en kuitbeen. Deze blijven gescheiden in de Sciurina, Hystricina, Castorina, maar smelten benedenwaarts inéén, bij de Murina, de Leporina, en de Dypi. Daar waar het er op aankomt, om groote kracht met de achterpooten uit te oefenen, staan van boven scheenbeen en kuitbeen verre uiteen, om voldoende ruimte over te laten voor de buigspieren van den voet en voor de strekspieren der teenen aan de voorzijde, en voor de strekspieren van den voet en de buigspieren van de teenen aan de achterzijde. Dit heeft vooral plaats bij den Bever en den Coypus.

De voet zelf biedt slechts in enkele Knaagdieren eene merkwaardige bijzonderheid aan. Bovenal verdient daaromtrent genoemd te worden het enkelvoudig metatarsaalbeen der Dypi, dat eene onmiskenbare toenadering tot dat der vogels en der grootere herkaauwers aanbiedt, door zijne lengte

1) Eminentia ileo-pectinea der anatomisten.

en door de wijze waarop het benedenwaarts in drie geledingknobbels uitloopt, om zich met drie achterste leden der teenen te verbinden. Het hielbeen is lång, en puilt hierdoor achterwaarts uit, om grootere kracht aan den langen en smallen hefboom te geven, waardoor de sprongen der Springmuizen worden te weeg gebragt. TURNER beweert dat dit vermogen vermeerderd wordt door eene hoornachtige uitpuiling onder de voetzool, welke als eene soort van veer zal werken. Om dezelfde reden wordt ook eene groote lengte in het hieluitsteeksel van den Haas en van den vliegenden Eekhoorn opgemerkt. In den Cuendu daarentegen wordt de voet op eigene wijze tot de klimmende beweging geschikt gemaakt. De knop van het kootbeen en de geledingsoppervlakte in het hielbeen voor het teerlingbeen rigten zich zoodanig naar binnen, dat hierdoor de voet den stand van den horrelvoet krijgt. De groote teen is van de overigen verwijderd en daarbij kort en dik. Hij bestaat uit een enkel nagellid en een kort metatarsaalbeen. Achter den grooten teen wordt eene aanmerkelijke verbreeding aan de voetzool, en daaraan als ware het een tweede hiel gegeven door twee beenderen, die uit den binnenrand van den voetwortel te voorschijn komen. Het eene is klein en ligt achterwaarts tegen het groote wigvormig been en binnenwaarts tegen het kootbeen aan; het andere is grooter, en in vorm gelijk aan het ijzer van eene bijl met bollen snijdenden rand. Het dient waarschijnlijk om de voetzool zich gemakkelijker te doen voegen naar de oppervlakten, waarmede zij bij klimmende beweging in aanraking komt, en om daaraan aldus ook steun te geven.

De nagelleden der vingers en der teenen zijn op verschillende wijze gewapend, naar gelang van de bewegingen, welke de Knaagdieren hebben uit te oefenen. Bij de Caviina b. v., vooral in de Cavia capybara, zijn het eene soort van hoeven, waarin de nagelleden worden ingevat; bij de Sciurina zijn het korte, scherpe en gebogen klaauwen, waardoor het vasthechten aan takken, bij klimmende beweging, gemakkelijker wordt gemaakt; bij de Woelmuizen, vooral in Bathyergus, zijn het lange, gebogene en krachtige graafnagels.

Spierstelsel. — Gelijk zich gemakkelijk laat begrijpen, is in het spierstelsel der Knaagdieren, het meest belangrijk de gesteldheid der kaauwspieren. Om er een bepaald begrip van te geven, zal ik diegene beschrijven, welke mij door de ontleding der *Cavia cupybara*, in den Zoölogischen tuin te Amsterdam in den jare 1846 gestorven, bekend werden. De kaauwspier [1]) heeft een zeer grooten omvang, en komt met eene peesachtige uitbreiding van den geheelen onderkant van den jukbeensboog, om zich achterwaarts in te planten aan den uitspringenden hielvormigen hoek der onderkaak, zich om haren onderrand heen te slaan, en zich eindelijk tegen de binnenste vleugelspier aan hare binnenvlakte vast te hechten. Van haren voorrand scheidt zich eene platte en langwerpige pees af, welke aan den voorsten rand der spier met een stevigen, ineengedrongen fibreusen knop begint, waarin de spiervezelen beneden- en buitenwaarts uitloopen. Van voren en van boven komt uit dien knop eene pees, welke zich bovenwaarts aanmerkelijk versmalt en zich vasthecht aan de aangezigtsoppervlakte van het opperkaakbeen

1) M. Masseter.

vóór het onderoogkuilsgat. Aldus wordt de buitenste bundel der kaauwspier gevormd, die met schuins naar achteren gaande vezels zoowel van den onderrand van den jukbeensboog, als met eene smalle pees van den voorrand van het onderoogkuilsgat afkomt. Hij moet bij zijne werking de onderkaak zoowel opligten als naar voren schuiven. Door hem wordt een tweede bundel der kaauwspier bedekt, die van den onderrand van het onderoogkuilsgat afkomt, en zich over den *M. mandibulo-maxillaris* heenslaat, om zich vast te hechten aan de uitspringende buitenvlakte der onderkaak. Hier wordt deze tweede bundel oversneden door eenen derden, die van de binnenvlakte van den jukbeensboog afkomt, en zich met schuins naar voren gaande vezels vasthecht aan het achterste gedeelte van de uitspringende kant der onderkaak. Zijne vezels overkruisen elkander derhalve met die van den buitensten bundel, en zullen de onderkaak naar achteren schuiven.

Aan deze drie bundels voegt zich een vierde toe, welke de bekende *M. mandibulo-maxillaris* is. Deze vult den kuil van het onderoogkuilsgat, gaat er door heen en zet zich dan achter de overige bundels van de kaauwspier in eene pees voort, welke zich aan de buitenvlakte der onderkaak vasthecht. In deze pees is ook een zware knoop, welke langs den voorrand van het onderoogkuilsgat heengaat even als over eene katrol; hij ligt de onderkaak op en schuift haar naar voren.

Op deze wijze wordt eene krachtvolle en zeer gecompliceerde kaauwspier gevormd, bij uitstek geschikt voor de knabbelende beweging, welke de beitelvormige snijtanden op elkander hebben uit te oefenen.

Daartegenover staat de zeer gebrekkige ontwikkeling der slaapspier, welke, plat en smal, de geringe slaapgroeve vult, in de oogkas dringt en zich aan het kroonwijze uitsteeksel der onderkaak hecht.

De binnenste vleugelspier [1]) komt van de vleugelgroeve en vult den kuil aan de binnenvlakte der onderkaak, met wier onderrand zij zich achterwaarts verbindt.

De tweebuikige spier der onderkaak [2]) bestaat, even als in de Carnivoren, slechts uit eenen bundel, welke van de strotaderuitsteeksels van het achterhoofdsbeen afkomt, en zich naar voren eenigzins verbreidt, om zich in te planten in de voeg tusschen de beide helften der onderkaak.

Voor de spieren des overigen ligchaams zal ik hoofdzakelijk de aanteekeningen volgen, voor eenige jaren bij de ontleding der Cavia capybara door mij zaâmgebragt, en hier en daar er enkele bijzonderheden bijvoegen, welke de ontleding van den Capromys mij deed kennen. Om onnoodige herhaling te voorkomen, doe ik hier opmerken dat mijne beschrijving het Waterzwijn geldt, zoodra ik het tegenovergestelde niet opzettelijk uitdruk.

Aan den hals is de verhouding van den sterno-mastoïdeus opmerkelijk. In de Cavia capybara ontbreekt de cleido-mastoïdeus, welke daarentegen in den Capromys en waarschijnlijk ook wel in al de Knaagdieren met volkomen sleutelbeen aanwezig is.

De M. masto-humeralis is veel zwakker dan in de Carnivoren. Hij komt, even als bij hen, van het achterhoofd en van den nekband, maar gaat niet

1) M. pterygoideus internus.

2) M. biventer maxillae inferioris of digastricus.

verder dan den bovenarm, alwaar hij zich vasthecht aan het opperarmbeen tusschen de tweehoofdige armspier en de binnenste armspier.

De M. acromio-basilaris komt van den eersten halswervel en van het grondstuk des achterhoofdbeens, en gaat naar achteren, om zich met het acromion te verbinden, waar hij met de delta-spier ineensmelt.

In den Capromys vind ik eene zeer merkwaardige inplanting der m. m. sterno-hyoïdeï aan de voeg der kin, zoodat deze spieren zich van het borstbeen af, over de luchtpijp en het strottehoofd heen, uitstrekken tot aan de kin. Zij zullen hierdoor het naar beneden voeren der onderkaak bevorderen, in plaats van hare werking tot het tongbeen te bepalen: eene bijzonderheid, welke ongetwijfeld niet onbelangrijk is, zoo zij althans ook bij andere Knaagdieren voorkomt.

In de breede rugspier merk ik bij het Waterzwijn de bijzonderheid op, dat zij aan het schouderblad ineensmelt met de monnikkapspier, zich aan zijne graat vasthecht, en benedenwaarts de dubbele inplanting krijgt aan vele Zoogdieren eigen, namelijk aan de binnenste scherpe lijn van het opperarmbeen en aan het elleboogsuitsteeksel der ellepijp.

De delta-spier bestaat, even als bij de Carnivoren, slechts uit haar schouderbladsgedeelte, dat van de graat des schouderblads afkomt, en zich inplant aan de buitenste scherpe lijn van het opperarmbeen. In den Capromys daarentegen, waarin de voorste extremiteit geen bloot bewegelijk steunpunt des ligchaams is, maar tot grijpen en andere bewegingen dient, en waarin zich ook volmaakte sleutelbeenderen bevinden, bestaat de delta-spier uit drie bundels, even als bij den mensch en bij de Anthropomorphen.

De groote borstspier en de groote voorste gezaagde spier bieden geene merkwaardige bijzonderheden aan.

Aan de voorvlakte van den bovenarm ontmoet men de tweehoofdige armspier, den buitensten bundel van de binnenste armspier, en den coracobrachialis. Opmerkelijk is het, dat terwijl de tweehoofdige armspier in het Waterzwijn, even als in de Carnivoren, slechts uit één spierhoofd bestaat, zij er daarentegen twee heeft in den Capromys. Dit merkwaardig verschil is ongetwijfeld ook alweder in verband met de grootere menigvuldigheid van bewegingen, welke de Capromys met haren voorpoot uitoefent. De inplanting der beide buigspieren van den voorarm geschiedt aan den knobbel van het spaakbeen. De uitstrekking van den voorarm wordt bewerkt door eene krachtvolle driehoofdige spier, waarvan het lange hoofd bedekt en versterkt wordt door den nederdalenden bundel der breede rugspier.

Aan de buigvlakte des voorarms is de spierverhouding in het Waterzwijn zeer eenvoudig. Men ontmoet er, behalve een zeer zwakken en korten ronden vooroverbuiger [1]), eene spaakbeens- en ellepijpsbuigspier van de hand, met twee buigspieren der vingers, die op elkander liggen, en waarvan de eene de andere doorboort. Er komt eene strekspier voor de peesplaat van den handpalm bij, en aan den handpalm zelven zijn er, behalve de wormwijze spieren, korte aanvoerders, afvoerders en buigers van den wijsvinger en van den pink.

Aan de strekvlakte van den voorarm merk ik ineensmelting op van den

1) M. pronator teres.

grooten achteroverbuiger met de lange buitenste spaakbeenspier. Er zijn namelijk, even als in den Capromys, twee strekspieren van het spaakbeen, die met gescheiden pezen zich inplanten aan de metacarpaalbeenderen van den wijs- en van den middelsten vinger. Over het benedenst gedeelte van de strekspieren der spaakbeenszijde van de hand gaat eene spier heen, welke de plaats van korte strekspier en van langen afvoerder van den duim vervangt, en zich aan den knobbel vasthecht, die in de plaats komt van duim. Aan de ellepijpszijde bevindt zich de ellepijpsstrekspier der hand, en tusschen deze in zijn er twee strekspieren der vingers, waarvan de pezen zich splijten, om zich aan de vier vingers in te planten. In deze geheele gesteldheid der spieren van den voorpoot vertoont zich derhalve in het Waterzwijn eene merkwaardige vereenvoudiging, en zoo men ze met die van de Carnivoren vergelijkt, eene belangrijke verzwakking. Het blijkt dat zij behooren tot een dier, waarvan de voorpooten niet veel meer dan bewegelijke steunpunten des ligchaams zijn.

In de spieren der achterpooten is grootere kracht uitgedrukt, gelijk zich dit uit de behoeften zoowel bij den gang, als bij de zwemmende beweging van het Waterzwijn laat verklaren. Vooreerst is dat in de haasspieren en de binnenste darmbeenspieren merkbaar. De smalle en lange kleine haasspier hecht zich vast aan den horizontalen schaambeenstak; de groote haasspier bestaat uit drie bundels, waarvan de twee buitenste van de lendenwervelen en van de achterste rugwervelen afkomen, en achterwaarts ineensmelten met de binnenste darmbeensspier, en de binnenste korte en breedere van de achterste lenden- en van de heiligbeenswervelen afkomt. Alle te zamen slaan zich om den horizontalen schaambeenstak heen en planten zich met de binnenste darmbeensspier in aan den kleinen draaijer van het dijbeen.

In de gesteldheid van den sartorius en in de breedte van de dunne dijspier, wordt het gewone kenmerk gegeven der dij van de viervoetige Zoogdieren, gelegen in haren scherpen voorkant en hare breede binnenvlakte. De sartorius is eene breede spier, welke van den voorbovensten doorn van het darmbeen afkomt, zich waaijersgewijze verbreedt, langs de voorvlakte der dij heengaat, en zich over de knieschijf heen met den schenkel vereenigt.

Van den gracilis gaat een bundel af, welke zich achter den gastrocnemius heenslaat en zich met de binnenvlakte van het hielbeen verbindt. Een dergelijk verlengsel wordt ook door den semitendinosus en aan de buitenzijde door den biceps afgegeven, zoodat het blijkt dat al deze spieren niet alleen op den schenkel, maar ook op den voet werken. De adductor magnus hecht zich aan het scheenbeen.

De pees van Achilles wordt alleen door den gastrocnemius gevormd; de solaeus staat op zich zelven en hecht zich afzonderlijk vast aan het hielbeen. Behalve de buigspieren, die van de achtervlakte van den schenkel komen, en gelijk gesteld kunnen worden met de lange buigspier der teenen en met de lange buigspier van den grooten teen, heeft elke teen nog korte spieren aan zijne voetzooloppervlakte, namelijk eene korte buigspier en eene afvoerende spier voor den binnensten en voor den buitensten, en twee korte buigspieren voor den middelsten teen. Aan de voorvlakte van

den schenkel bevinden zich de voorste scheenbeensspier, de lange strekspier van den grooten teen en van de overigen teenen, met de kuitbeensspieren.

Hersenstelsel. — Er zijn bij de Knaagdieren als ware het twee hoofdvormen van hersenen waar te nemen. In de zwakkere en uitsluitend plantetende soorten, zoo als de Haas, de Agouti en de Paca, bieden de hersenen eene groote overeenkomst aan met die der Vogels, doordien de halfronden der groote hersenen van achteren breed en van voren smal zijn. In anderen, zoo als in den Bever, het Stekelvarken, de Capromys, is de omtrek der hersenen bijna rond, ongeveer zoo als in de vleeschetende Zoogdieren. Tusschen deze beide uitersten zijn er tusschenvormen, zoo als in den Eekhoorn, de Marmot, de Waterrat enz. Merkwaardig is het volslagen gemis van kronkels in de halfronden der groote hersenen, wier plaats slechts hier en daar, b. v. in den Bever, den Agouti, het Stekelvarken, door eene enkele flaauwe lijn als aangeduid wordt; waaraan zich voegen eene weinig verheven, middelste hersenkwab, en eene naauwelijks afgebakende, ondiepe groeve van SYLVIUS. De achterkwabben der halfronden zijn zoo weinig verlengd, dat de kleine hersenen schier geheel blootliggen. Opmerkelijk zijn in de kleine hersenen de groote omvang van den bovensten worm, de geringe uitgebreidheid der halfronden en de sterke, zijwaartsche uitpuiling van den flocculus. De vierlingknobbels zijn zeer zwaar, en in tegenoverstelling van hetgeen in de overige Zoogdieren plaats heeft, hebben de voorsten een grooteren omvang dan de achtersten. Het verlengd merg is zeer breed, de brug van VAROLIUS weinig gewelfd, het eeltachtig ligchaam slechts eene korte en smalle mergplaat, en de hersenzenuwen zijn in verhouding tot de hersenen zeer zwaar. Al deze bijzonderheden zijn bewijzen van zeer onvolkomen gesteldheid, en daarom vooral merkwaardig, omdat zij zich vertoonen in dieren, waarvan de instinktmatige handelingen veel uitgebreider zijn dan in eenige andere orde van Zoogdieren.

Zintuigen. — De zintuigen der Knaagdieren bieden weinig merkwaardige bijzonderheden aan. In den regel vertoonen zij den algemeenen grondvorm van de zintuigen der Zoogdieren. Hierop maakt slechts een enkel Knaagdier eene uitzondering. In de Blindmuis (*Spalax typhlus*) gaat de met haar bezette huid over het rudimentaire oog heen; daaronder bevindt zich een klein beursje, door het bindvlies gevormd. In de Marmot vormt de gezigtszenuw eene uitbreiding, onder de gedaante van een hoefijzer en verdeelt zij zich in twee bundels, welke door eene smalle, horizontale spleet in het harde oogvlies dringen. Eene dergelijke splijting geschiedt in den Haas, eerst nadat de zenuw door het harde oogvlies is heengegaan, waarna zij zich in twee zijdelingsche bundels scheidt.

Het gehoororgaan is in enkele Knaagdieren zeer sterk ontwikkeld. In Hazen en Konijnen is het uitwendig oor groot en zeer bewegelijk. HANNOVER telt bij den Haas twintig spieren aan het uitwendig oor. In de Cavia Cobaya heeft LEUCKART twee verbeeningspunten gevonden in het kraakbeen van het uitwendig oor. MIRAM vond deze ook in den Bever. In vele Knaagdieren gaat door de uiteenwijking der beide schenkels van den stijgbeugel een beentje heen, dat dan eens vast, dan eens hol is. Men geeft er den naam aan van *pessulus*. Het is in Cavia, Bathyergus, Otomys,

Arvicola, Sciurus, Spermophilus citillus gevonden. In Dasyprocta, Cricetus, Mus zag HYRTL het ontbreken. Zeer vreemd is de gesteldheid van het slakkenhuis in Coelogenus paca, alwaar zijne spiraalplaat vijf kronkels vormt.

Voor de tong wordt eene merkwaardige bijzonderheid bij het Stekelvarken opgeteekend, alwaar zij namelijk aan hare bovenvlakte met beenachtige schubben bedekt is.

In de inrigting der baardharen vindt men dezelfde gesteldheid als bij de Carnivoren. Even als bij deze zijn zij wachters, waardoor de Knaagdieren geleid worden in hunne bewegingen, zoo deze onder den grond of in eene donkere middenstof plaats hebben.

Werktuigen tot de spijsvertering. — De ligchaamsbouw der Knaagdieren, schier uitsluitend aan plantenvoedsel gebonden, vordert eene sterke ontwikkeling der darmbuis. De meest gewone gedaante der maag is, dat zij verdeeld wordt in twee zakken, door eene insnoering, en somtijds, gelijk in den Lemming, ook door een klapvlies van elkander gescheiden. Het eene vak is de vrij lange, blinde zak, die met een dik epithelium bekleed wordt; het andere vak is het portier-gedeelte, waaraan dikwerf niet verre van den maagmond, eene bijzondere, klierachtige uitpuiling wordt toegevoegd, die uit de kleine curvatuur der maag voortkomt, zoo als b. v. in den Hypudaeus amphibius geschiedt. In den Myoxus en in den Bever is er bij den maagmond eene eigenaardige klierachtige groep, welke de kliermaag der Vogels in het geheugen terugroept. Zij is in den Bever van spiervezelen omgeven, en bestaat uit vele roodachtige, klierachtige zakjes, in grootte met eene erwt overeenkomende, welke zich met meer dan zestig mondjes in de maag openen, en aldaar een vocht afzetten, dat ongetwijfeld op de omzetting van het voedsel een grooten invloed moet uitoefenen, en welligt gevorderd wordt bij dieren, die zoo als de Bevers, zich met harde, houtachtige zelfstandigheid voeden.

De darmbuis begint in vele Knaagdieren, b. v. in den Lemming en in den Bever, met een zeer verwijden twaalfvingerigen darm. Deze is zeer lang; somtijds worden de dunne darmen in lengte door de dikke overtroffen. Met uitzondering van de Relmuizen (*Myoxus*), waarin de blinde darm ontbreekt, is er bij de overige Knaagdieren op de grenslijn tusschen de dunne en dikke darmen een blinde darm van aanmerkelijken omvang, die in den Haas, den Hamster, het Guineesch biggetje, den Lemming enz. de maag meermalen in grootte overtreft. Meestal wordt de oppervlakte van het slijmvlies des blinden darms nog vermeerderd door de vorming van takken en cellen. In den Haas geschiedt dit op eene merkwaardige wijze door een spiraalvormig klapvlies, dat langs de geheele binnenvlakte des blinden darms heengaat, en zich aan de buitenvlakte door insnoeringen kenbaar maakt, ongeveer op dezelfde wijze, als dit in de blinde darmen van den Struisvogel plaats heeft. Daarbij komen een klierachtige zak op de plaats, waar de dunne darmen in den karteldarm overgaan, als ook eene menigte klierblaasjes in de wanden van het blinde, smalle uiteinde des blinden darms, alweder op dezelfde wijze, als zulks ook door mij in de gekronkelde uiteinden des blinden darms van den Struisvogel gevonden werd. Dit klierachtig uiteinde is evenzoo in den Lagomys en in vele Mu-

rina herkend geworden. Zelden is de blinde darm volkomen glad, zoo als b. v. in Springmuizen.

Al deze bijzonderheden zijn voldoende, om ons te overtuigen, dat aan den blinden darm, bij de Knaagdieren, eene groote beteekenis wordt gegeven. Deze is ongetwijfeld in verband met het harde, moeijelijk omzetbare, plantaardige voedsel, dat bij voorkeur door vele Knaagdieren gezocht wordt. In tegenoverstelling kan het gemis van den blinden darm, in de Relmuizen, gemakkelijk verklaard worden uit de wijze, waarop deze zich vooral met vruchten voeden, of ook wel eens dierlijke zelfstandigheid opzoeken.

De vlokken zijn in de dunne darmen sterk ontwikkeld, en zetten zich tot aan hun benedenst gedeelte voort; de oppervlakte der dikke darmen is geheel glad.

De lever is in den regel zeer groot, en meestal in vijf kwabben verdeeld. In het algemeen wordt opgegeven dat de galblaas in de Murina ontbreekt. Nasporingen echter door den heer KIESTRA gedaan hebben geleerd, dat dit niet juist is. In sommmige Knaagdieren opent zich de gemeenschappelijke galbuis op eenigen afstand van de buis der alvleeschklier.

De alvleeschklier is in den regel groot en in twee afdeelingen gescheiden. De speekselklieren hebben een grooten omvang; in den Bever vormen de oorklieren eenen krans, welke langs den onderrand der onderkaak door de geheele voorvlakte van den hals heengaat. Van de milt en van het opslorpend vaatstelsel valt niets bijzonders te zeggen.

Werktuigen tot de ademhaling en tot de stem. — In dezen toestel bieden de Knaagdieren slechts enkele bijzonderheden aan, welke intusschen zeer belangrijk worden door de wijze, waarop zij in zamenstemming zijn met hunne levenswijze. Men heeft namelijk in den Coypus en in het Waterzwijn opgemerkt, dat het zacht verhemelte trechtervormig om de grondvlakte van de strotteklep heengaat, en hierdoor den ingang der strottespleet in gemeenschap brengt met de achterste neusgangen, waardoor bij het gedeeltelijk onderduiken de ademhaling gemakkelijker gemaakt wordt.

Werktuigen tot den bloedsomloop. — Het hart is niet van de gewone gesteldheid bij de Zoogdieren onderscheiden, maar in de bloedvaten vertoont zich meer dan eene belangrijke bijzonderheid. In de winterslapende Knaagdieren is de wervelslagader van veel grooteren omvang dan de inwendige carotis, en vormt hierdoor de basilair-slagader hoofdzakelijk den cirkel van WILLIS. In den Eekhoorn, in de Marmot en in eenige andere Knaagdieren gaat de inwendige carotis, of volgens HYRTL de vereenigde stam van a. a. maxillaris superior en ophthalmica door den pessulus heen, gelegen tusschen de beide schenkels van den stijgbeugel. Er zijn, even als bij zoo vele andere Zoogdieren, twee voorste holle aderen, en in vele Knaagdieren gaat het grootste gedeelte van het aderlijke bloed, dat uit de hersenen terugkeert, door eene opening, gelegen tusschen het steenachtig gedeelte en de schub des slaapbeens, uit den dwarschen boezem over in de buitenste, in plaats van in de binnenste strotader. In den Bever vormt de achterste holle ader, voor dat zij in het vierkante gat van den middenrif dringt, eene verwijding, ongeveer overeenkomende met die welke men in den Zeehond vindt.

Werktuigen tot de voortplanting. — De groote vruchtbaarheid der Knaag-

dieren doet het bestaan van zeer ontwikkelde geslachtsdeelen vooronderstellen. Zoo wij ons in de eerste plaats tot de mannelijke werktuigen bepalen, zullen wij daarin althans eene zamenstelling vinden, waarvan geen ander Zoogdier ons bewijs geeft. De zaadballen zijn zeer groot en in de buikholte tegen de nieren aan gelegen, waaruit zij zich slechts bij enkelen in een waren balzak verplaatsen, maar meestal blijven liggen in kleine ruimten der bilnaadsstreek, waarover de huid zeer naauw wordt heengetrokken. Dit is b. v. het geval in de Murina, de Caviina, den Bever, het Stekelvarken en de Eekhorens. In de Leporina is er daarentegen een scrotum. Het benedenst uiteinde der afvoerende vaten bezit den merkwaardigen klierwand, welke vooral door E. H. WEBER herkend en ook door hem bij den Bever beschreven is. Merkwaardig is bij de meeste Knaagdieren de sterke ontwikkeling der zaadblaasjes, welke zich bij de Caviina als gekronkelde blinddarmpjes voordoen en somtijds zelfs, zoo als onder anderen in den Aguti, zich in twee takken deelen. Dit zelfde buisvormig aanzien heeft ook de voorstanderklier bij vele Knaagdieren, zoo als onder anderen in den Bever, gelijk de afbeelding van WEBER aantoont. Aan dit alles voegen zich sterk ontwikkelde klieren van COWPER, en bij den Bever de zoo merkwaardige voorhuidszakken, vroeger meer dan nu van kostbaar geneeskundig gebruik. Zij leveren het bevergeil (*castoreum*), een huidsmeer, dat door de voorhuid van den penis en van de clitoris afgezet wordt, en uit afgeschilferde epitheliaalcellen bestaat, waarvan de eigenaardige reuk door toegevoegde vetbolletjes wordt veroorzaakt. De voorhuid is daartoe een lang en wijd kanaal, dat zich in twee buidels splitst, waarin BRANDT en RATZEBURG vier rokken herkenden, namelijk een buitensten krachtigen spierrok, daaronder een vaatrijken rok van bindweefsel, onder dezen een zeer ontwikkelden, klierachtigen slijmvliesrok, welke eindelijk met den vierden rok of met een epithelium bekleed wordt. Achter deze castoreumbuidels, welke men vroeger ten onregte als de zaadballen van den Bever beschreef, bevindt zich digter bij de aarsopening aan elke zijde eene peervormige klier, welke somtijds dubbel of driedubbel is en tot afscheiding dient van een olieachtig vet, dat ter weêrszijde door eene tepelachtige opening, digt bij de opening van het voorhuidskanaal, en vlak vóór de anusopening uitgestort wordt in de aldaar aanwezige, gemeenschappelijke ruimte of cloaca. Ongeveer dezelfde deelen vindt men in het wijfje, maar minder ontwikkeld. Op deze wijze ontstaat in den Bever eene eigenaardige afscheiding, over wier nut men eene menigte van ongerijmde vooronderstellingen geopperd heeft, maar waarvan niet veel meer te zeggen valt, dan dat zij met de voortplantingsverrigtingen in verband is.

Het zoo merkwaardig rudiment van baarmoeder, dat WEBER het eerst bij zoo vele mannelijke dieren ontdekte en beschreef, is in de Knaagdieren zeer ontwikkeld, bij voorkeur in den Bever, waarin het twee duidelijke horens heeft, en in eene plooi van het buikvlies, als waren het breede banden, wordt opgehangen.

Niet minder opmerking verdient de penis. In velen wordt hij door een been gesteund, dat midden in het caverneus ligchaam der pisbuis inligt en de pisbuis draagt. Daarbij komen in het Guineesch biggetje twee kraakbeenige horens, welke op den bodem liggen van een wijden zak, door

de voorhuid gevormd. Bij oprigting van den penis buigt zich deze zak om, en komen de beide horens te voorschijn. Behalve dat is de geheele eikel met hoornachtige schubben bedekt. Sterker nog gewapend is de eikel in de Cavia paca, bij wien een paar hoornachtige stekels bestaat, en de geheele] oppervlakte van den eikel bedekt is met naar achteren gekeerde doorns, waarachter zich, aan de ondervlakte van den penis, eene hoornachtige plant bevindt met vrije zaagsgewijze ingekorven randen.

De vrouwelijke voortplantingswerktuigen onderscheiden zich minder van den vorm, welke zich gewoonlijk bij Zoogdieren voordoet. De baarmoeder is tweehoornig. In enkelen is er nog een schijn van ligchaam aanwezig; maar dit ontbreekt somtijds, zoo als b. v. in de Leporidae, waardoor de hoorns der baarmoeder zich dan afzonderlijk in de scheede openen, hetgeen eene onbetwistbare toenadering is tot hetgene bij de Marsupialia plaats heeft. Op eene hoogst merkwaardige wijze zag R. OWEN deze toenadering vermeerderd, bij den *Lagostomus trichodactylus*, door een middelschot, dat uit de baarmoeder voortkomt en zich op een duim afstands van den baarmoedermond in de scheede voortzet.

Van de eijerstokken en van de Falloppiaansche trompetten valt niets bijzonders te zeggen. De eijerstokken hangen in den regel, even als bij vele andere Zoogdieren, in eene bijzondere plooi van het buikvlies.

De mamschijven zijn zeer ontwikkeld en langs de buikvlakte gelegen. In sommigen, zoo als b. v. in den Aguti, zijn er wel twaalf of veertien tepels; in anderen, zoo als in het Guineesch biggetje, slechts vier.

Zoo wij al hetgeen over de natuurlijke geschiedenis en over het maaksel der Knaagdieren gezegd is, te zamen brengen, blijkt dat deze orde dieren bevat van zoo geringe ligchaamsgrootte, dat het kleinste, de Mus minutus, schier aan den kleinsten Vogel gelijk is, en dat het grootste, het Waterzwijn, naauwelijks den ligchaamsomvang van een gewonen Hond overtreft. Met de Insectivoren, waarmede zij in vele opzigten verwant zijn, kunnen de Knaagdieren derhalve gezegd worden te behooren tot de allerkleinste Zoogdieren. In weêrwil van hun zoo nietig ligchaam, is de verwoesting, welke zij in de plantenwereld kunnen te weeg brengen, van groot gewigt. Om dit verklaarbaar te maken, is het noodig op hun krachtvol gebit en op hunne groote menigvuldigheid te letten. Dit gebit eigent zich, door de beitelvormige gedaante der snijtanden, uitsluitend tot het afknabbelen van harde plantaardige zelfstandigheid, en daar deze vooral onder den grond voorkomt, onder den vorm van plantenwortels, worden de Knaagdieren hierdoor tot eene onderaardsche levenswijze gedwongen, welke

zonder eene menigte van instinktmatige handelingen onbestaanbaar is. Op die wijze hangen al deze onderscheidene punten te zamen, en is het eene als ware het een uitwerksel van het andere. Hoogst opmerkelijk is het dat deze instinktmatige handelingen ten duidelijkste blijken onafhankelijk te zijn van de hersenen. Deze toch staan in al de Knaagdieren op een zeer lagen trap van ontwikkeling, zoo als de geringe uitgebreidheid der halfronden en het gemis van kronkels aantoonen. Op nieuw wordt hierdoor bewezen, dat instinkt en verstand twee geheel onderscheiden vermogens zijn, waarvoor onderscheidene voorwaarden in de bewerktuiging moeten bestaan. Voor het verstand worden als orgaan ongetwijfeld hersenen gevorderd; voor het instinkt schijnen zij niet noodzakelijk, gelijk zoowel de Knaagdieren als vooral ook de Bijen, de Wespen en zoo vele andere Insekten aantoonen, waarin toch het instinkt zich zoo duidelijk openbaart, terwijl de hersenmassa slechts door eenen zenuwknoop vervangen wordt. Mag men daaruit besluiten dat het instinkt geene stoffelijke oorzaak heeft? Ik waag het niet zulks te beslissen, maar wil veeleer nog op eene andere bijzonderheid in het hersenstelsel der Knaagdieren de aandacht rigten, namelijk op den grooten omvang der kleine hersenen, in verband met de vruchtbaarheid. Meermalen reeds werd zamenhang opgemerkt tusschen de sexuele verrigtingen en de kleine hersenen. Zoo ik mij niet bedrieg, is hetgeen de Knaagdieren in hunne groote vruchtbaarheid en sterke geslachtsdrift aan de eene, en in den grooten omvang der kleine hersenen aan de andere zijde aanbieden, daarvan eene nadere bevestiging. Zoo men eindelijk den overgang in aanmerking neemt der gehoorzenuwen in den flocculus der kleine hersenen, zoo als deze door FOVILLE werd opgeteekend, is het geene onbelangrijke bijzonderheid dat in de Knaagdieren, welke meest allen een zoo scherp gehoor hebben, de flocculus zich zoo uitgebreid voordoet.

Wat de vruchtbaarheid zelve der Knaagdieren betreft, is deze de bevestiging eener algemeene natuurwet, volgens welke de kleinere dieren vruchtbaarder zijn dan de groote. Het is hierdoor ook niet het geïsoleerde vermogen van een enkel individu, dat de Knaagdieren schadelijk maakt, maar daarente-

gen de vereeniging van vele, door welke over wijd uitgestrekte velden verwoesting wordt verspreid. Deze verwoesting geldt bij voorkeur den plantengroei, en daar het hierdoor geleverde voedsel slechts voor enkele jaargetijden in genoegzame hoeveelheid aanwezig is, ontstaat daaruit de aandrift van het voor schraler tijd in voorraadschuren op te zamelen, of het gemis daarvan mogelijk te maken door den winterslaap. Beide deze zoo merkwaardige verschijnsels in het leven der dieren zijn derhalve in dadelijken zamenhang, en aldus openbaart zich weder hier de verwezentlijking van een bepaald plan.

ELFDE HOOFDSTUK.

TANDELOOZE DIEREN. (EDENTATA).

Litteratuur:

W. VON RAPP, Anatomische Untersuchungen über die Edentaten. Tübingen. 2e druk.

T. BELL, Edendata; in: R. B. TODD, Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Vol. II, p. 46.

A. BRANTS, Diss. Zoölogica de tardigradis. Lugd. Bat. 1828.

W. BUCKLAND, On the adaptation of the structure of the Sloths to their peculiar mode of life; in: Trans. of the Linnean-Society of London. Vol. XVII, London 1837. p. 17.

Geen weeke ledigheid, ontzenuwing door weelde
Of vuige sluimerzucht, vergunde u die u teelde.
BILDERDIJK.

Zoogdieren, bij welke of al de tanden of alleen die van het voorste uiteinde der kaken ontbreken. Hoewel slechts door een ontkennend kenmerk zaâmgebragt, hebben zij toch eenige onderlinge verwantschap, namelijk groote klaauwen die het uiteinde der vingers en teenen, eenigzins onder den vorm van hoeven, omvatten. Voorts hebben zij allen onderling gemeen eene zekere langzaamheid en onvaardigheid van beweging, te weeg gebragt door de bijzondere gesteldheid hunner ledematen. Deze verwantschap laat echter nog genoeg verscheidenheid over, om de verdeeling in twee groepen noodig te maken.

Aan het hoofd stelt men de Tardigraden, of plantetende Edentaten. Daartoe behoort slechts *één* geslacht, de Luiaard (*Bradypus*), waarvan de soorten zich scheiden in dezulken die twee (*Ai*), en in dezulken die drie vingers (*Unau*) aan hare voorpooten bezitten. Er is welligt geen diervorm, welke bij zijne eerste ontdekking, zoo zeer de aandacht der natuuronderzoekers tot zich getrokken heeft, als de zoogenaamde *Luiaard.* Het overwigt in lengte der voorpooten, de onvolmaakte

geleding der vingers en teenen, die eigentlijk niet veel meer dan haken zijn, zich even als in een scharnier bewegende, de afgeknotte en stompe gedaante van het aangezigt, de onvolkomen tanden, die slechts uit cylindrische kiezen, zonder wortels en zonder email, als ook uit langere driekantige en puntige hoektanden bestaan, de gebrekkige ontwikkeling van de hersenkas, het langharig ligchaamsbekleedsel, de trage beweegkracht en het geheel onbehagelijke, uitwendige aanzien, zijn zoo vele redenen, welke dit dier minder als een voltooid schepsel, dan wel als eene onafgewerkte schets, als het levende beeld van aangeboren ellende hebben doen beschouwen. Het was vooral de sierlijke BUFFON, die op overdragtelijke wijze den Ai [1]) en den Unau [2]) afschetste als wezens tot rampspoedig bestaan gedoemd, als diervormen door de natuur verwaarloosd, en zijne meer dichterlijke dan ware beschrijving besloot met te zeggen: „et les espèces disgrâciées de l'Unau „et de l'Ai sont peut-être les seules, que la nature ait mal-„traitées, les seules qui nous offrent l'image de la misère in-„née." Hoe geheel anders intusschen wordt onze overtuiging, zoo wij niet op de vleugelen der verbeelding, maar met koeleren waarnemingszin dezen diervorm opmerkzaam gadeslaan, en vooral zijnen uitwendigen ligchaamsbouw vergelijken met de omstandigheden waarin hij geplaatst is, met de luchtstreek, welke hij bewoont en met het voedsel, dat hij te nemen heeft. Hetgene bij eene oppervlakkige beschouwing onvolmaakt schijnt, geeft ons dan het beeld van groote volkomenheid, zoo wij althans onder dit woord niet sierlijkheid van uitwendigen vorm, maar wel een doeltreffend innerlijk maaksel verstaan. Een enkel gedeelte van den vorm en van het maaksel licht dit gemakkelijk toe. Aan de hand en den voet zijn al de beenderen tot aan de klaauwen in de uitwendige huid zaâmgevat; de klaauwen zijn lang, krom, zaâmgedrukt, in den handpalm en in de voetzool zaâmgevouwen, zoo lang het dier ze niet bezigt, om zich daarmede aan takken vast te klampen; de voeten rusten met hunnen buitenrand op den grond; de leden der vingers en der teenen zijn door vaste scharnier-

1) *Bradypus didactylus.*
2) *Bradypus tridactylus.*

geledingen in elkander gevat, en de achterste leden der vingers en der teenen smelten op meer gevorderden leeftijd ineen met de metacarpaal- en metatarsaalbeenderen, welke ook onderling ineengroeijen. Hierbij komen eene groote onevenredigheid der voorpooten en der achterpooten, waarvan de voorsten veel langer zijn dan de achtersten, en een zoo wijd bekken met eene zoo zijdelingsche rigting der achterpooten, dat de knieën nimmer bijeengebragt kunnen worden. Een en ander belemmert ongetwijfeld de vlugheid van beweging op den vasten en vlakken grond, waarop zij zich op hunne ellebogen niet zonder moeite op kommerlijke wijze voortslepen, maar geeft hun daarentegen eene groote vaardigheid in het klimmen, waarin zij eene behoorlijke mate van snelheid aan den dag leggen. QUOY en GAIMARD zagen hen binnen twintig minuten langs het touwwerk klimmen naar den top van den mast van hun vaartuig, ter lengte van honderd en twintig voet.

Het dier is eigentlijk geschapen voor de groote oorspronkelijke wouden van Amerika, waarin men het overal vindt, waar vochtigheid en opwekkende zonnestralen een rijkeren plantengroei met sterk ineengedrongen loof te weeg brengen. Hier alleen gevoelt hij zich te huis, en leeft hij met lust. Op den grond vindt men hem zelden, en dit is ook niet noodig, vermits de digt ineengegroeide bladeren hem gemakkelijk vergunnen den kaalgegeten boom voor een anderen te ruilen, zonder den grond te raken. Het verhaal, dat hij zich daartoe uit luiheid van den boom op den grond laat vallen, ten einde zich de moeite van het afklimmen te besparen, behoort tot de fabelen. Misschien gaf daartoe aanleiding de indruk, welken het dier in gevangen staat op den beschouwer maakt. Deze is zeer eigenaardig. De domme en slaperige physionomie, de matte, kleine en vochtige oogen zonder glans of leven, de lange hals [1]) met het kleine hoofd, de zonderlinge wijze, waarop hij liggende op den breeden rug, met zijne lange voorpooten zich het voedsel naar den mond brengt, zijn alsdan zeer geschikt om het beeld te geven der loomheid, tot den hoogsten trap gevoerd. Stelt men zich daarentegen het dier voor in den natuurstaat, terwijl het zich met zijne lange en

1) Althans van den Aï; die van den Unau is korter.

krachtige voorpooten langs stam en takken optrekt, en zich daaraan met zijne lange en krachtige klaauwen even als met kromme haken vastklampt, terwijl het kleine hoofd, de lange hals, met de korte achterpooten hem groot gemak bij zijne klimmende beweging schenken, - dan overtuigt men zich dat hij in zijn maaksel aan al de eischen beantwoordt, welke tot instandhouding zijns levens gevorderd worden. Geboren en levende in het midden der rijkste vegetatie, kan hij daarin gemakkelijk zijn voedsel vinden, zonder tot eenige snelle beweging genoodzaakt te zijn. Zijn geheele ligchaamsmaaksel, tot zelfs de gesteldheid van zijnen bloedsomloop, vergunt hem dagen en nachten achtereen met den rug naar beneden en met de stevige pooten aan takken vastgehaakt te blijven hangen, zonder vermoeijenis, zonder inspanning en steeds in eene en dezelfde houding. Hij voedt zich uitsluitend met bladen en vruchten; met eenige voorliefde kiest hij daartoe die van de Ambaïba (*Cecropia peltata*), maar hij wordt ook op andere boomen gevonden. Prins MAXIMILIAAN nam nooit overblijfselen van Insecten in zijne maag waar. Men beweert dat hij nimmer drinkt. In de diergaarde van het Zoölogisch genootschap te Amsterdam heeft echter de ijverige directeur WESTERMAN hem dikwerf drank zien gebruiken.

Hij verduurt de spijsonthouding gedurende langen tijd, en heeft een taai leven. Menig schot moet op hem gelost worden, voor dat hij nedervalt en in het bezit van den jager komt. Verwond, verandert hij zijne plaatsing niet, maar klampt zich altijd nog eenigzins steviger vast, en slechts zijn dood of de verbrijzeling zijner ledematen maken dat hij nedervalt. De Indianen schieten hem met pijlen en klimmen hem na, om hem te grijpen. Zij zoowel als negers en blanken eten hem in Brazilië. Deze vervolging, de weerlooze gesteldheid van het dier, dat slechts eenigzins door zijne kleur, welke met die van de boomstammen overeenkomt, wordt beveiligd, en dat alleen met zijne klaauwen zich tegen kleinere Roofdieren kan verdedigen, het doordringen verder van de bijl in de anders ontoegankelijke bosschen van Brazilië, verdrijven den Luiaard meer en meer, en zullen hem eindelijk ten ondergang doemen. Maar wat ook verder van hem wor-

den moge, zoo zal toch uit hetgeen nu gezegd is en door de waarnemingen van naauwkeurige reizigers gestaafd wordt, genoegzaam blijken, dat het wandrogtelijke uit zijne natuurlijke geschiedenis ten volle wegvalt, en dat ik met volle regt de woorden van QUOI en GAIMARD tot de mijnen kan maken, als zij zeggen: „Cependant il ne suffisait pas que la nature „l'eut traité en marâtre, il fallait encore que des historiens „abusassent du charme de leur style et de la confiance qu'in„spiraient leurs observations, pour exagérer l'espèce *d'abjection*, „dans laquelle il *semble* vivre."

Hoewel in maaksel onderscheiden, komen de tweevingerige en de drievingerige Luiaard overigens in levenswijze en zeden geheel overeen. Men vindt hen in Brazilië en Guyana. Aan de westzijde van Amerika, in Peru en Mexico komen zij niet voor; ook gaan zij van den 9^{en} graad N.B. niet verder zuidwaarts dan tot den 24^{en}. In Paraguay worden zij noch door AZZARA, noch door RENGGER opgegeven. In ligchaamsgrootte komen zij ongeveer met eene groote Kat overeen. Hun haar is stug, grof en droog. De staart is een klein, somtijds weinig zigtbaar stompje; de oorschelpen zijn klein en onder de haren verborgen. Hunne stem wordt zelden vernomen en is dan een aanhoudend kort, snijdend geluid, dat nooit in den nacht wordt gehoord en volstrekt niet met het woord *Ai* overeenkomt, waaraan men den inlandschen naam van den drievingerigen Luiaard plagt toe te schrijven. De vrouwelijke Luiaard werpt in het warme jaargetijde één jong, dat zich met zijne krachtige klaauwen aan den harigen pels op den rug der moeder vastklampt en met haar medegedragen wordt. Eene tweede groep der Edentaten bevat de Insectetenden, waarin de kaken verlengd, de ledematen van graafnagels voorzien en tot eene klimmende beweging, zoowel als tot den gang op vier pooten ingerigt zijn. Sommigen slechts hebben nog maaltanden, die in de overigen ontbreken. Zij voeden zich bij voorkeur met Insecten.

Tot die welke nog maaltanden bezitten, behoort in de eerste plaats de *Tatou*, het Gordeldier of Armadil (*Dasypus*). Al de soorten, welke daartoe gebragt worden, zijn zonderlinge dieren, waarvan een, het Reuzengordeldier (*Dasypus gigas*), eene

aanmerkelijke grootte bereikt, terwijl de overigen slechts betrekkelijk kleine dieren zijn. Hetgeen allen kenmerkt, en hun tevens een vreemd aanzien geeft, is het bestaan van een hard en schubbig schild, dat den rug en de flanken bedekt, en uit een mozaïk bestaat van hoornachtige, vierzijdige platen, in sierlijke evenwijdige rijen geplaatst, waar tusschen hier en daar enkele haartjes te voorschijn komen. Een tweede dergelijk schild bevindt zich aan de schouderstreek, en een derde aan het achterdeel; het breede bovendeksel van het hoofd bestaat uit minder regelmatige, knobbelige schubben, en de staart is dan eens besloten in op elkander volgende hoornachtige ringen, dan eens bedekt met hoornachtige knobbels. Tusschen deze hardere gedeelten van het bekleedsel des ligchaams, bevindt zich eene weekere, eenigzins wratachtige huid, en de rijen der schubben aan de schilden glijden eenigzins over elkander heen, waardoor de ligchaamsbewegingen mogelijk worden gemaakt. Aldus wordt eene krachtige bescherming gevormd, die bij de geringe magt der wapenen van deze dieren voor hen van groot belang is. Sommigen vermeerderen daarvan het vermogen, door zich zaâm te rollen, en allen trekken het hoofd in het schouder- en ruggeschild terug, zoodra eenig gevaar hen bedreigt. Hunne ooren zijn vrij groot; de oogen daarentegen klein. De betrekkelijk zwakke kaken zijn aan weêrszijde met zeven, acht of negen cylindrische kiezen gewapend, die van elkander afstaan en aan de binnenzijde geen email bezitten. In eene enkele soort (*Dasypus sexcinctus*) komen daarbij een paar snijtanden in het tusschenkaakbeen, en een paar hoektanden in de onderkaak. De ledematen zijn kort, massief, met krachtig maaksel van beenderen en spieren, en van stevige graafnagels voorzien, waarom het getal dan eens vier, dan eens vijf aan de voor-, en altijd vijf aan de achterpooten is.

Al de Gordeldieren graven zich holen onder den grond, waarvan het ingangskanaal een scherpen hoek, met de oppervlakte van den grond maakt, en die blind eindigen. Zij doen dit zoowel in zandigen bodem, op het open veld, als aan den zoom van bosschen, maar nooit in hun digtst gedeelte. Bij voorkeur zoeken zij daartoe de nabijheid van de heuvelach-

tige ophoopingen door Termieten en Mieren gevormd, welke zij zoodanig ondermijnen, dat deze dieren als van zelven in de holen vallen, daartoe door het Gordeldier gegraven. Zij blijven daartoe ook nooit in eene en dezelfde onderaardsche groef, maar graven er spoedig eene andere, zoodra de voorraad Insecten verbruikt is, waarbij zij zorg dragen nooit hunne uitwerpselen in den omtrek dezer groeven te laten liggen, ten einde daardoor niet verraden te worden. Vindt men deze in de nabijheid der groeven, dan kan men verzekerd wezen dat zij verlaten zijn. Op den vlakken grond kan men de Gordeldieren gemakkelijk inhalen; maar in het graven leggen zij eene zoo groote vaardigheid en snelheid aan den dag, dat zij zich dikwerf reeds ten halven lijve ingegraven hebben, voordat men hen op een geringen afstand kan bereiken. Hunne graafnagels zoowel als de wijze, waarop zij zich met het schild tegen den grond aandrukken, geven hun eene zoo groote kracht, dat men hen, al grijpt men hen ook bij den staart of bij eenen achterpoot, niet dan met de grootste inspanning en dikwerf met verdubbelde paardenkracht er uit kan trekken. De Indiaansche jagers steken hen daartoe met een mes in de opening van den anus, ten einde hen van pijn te doen ineenkrimpen en tot loslaten te dwingen. Er wordt op hen eene vlijtige jagt gemaakt, zoowel omdat zij een gezocht en geliefkoosd wildbraad zijn, als ook omdat zij door het omwoelen van den grond, het berijden daarvan gevaarlijk maken. Hun voedsel bestaat uit Insecten, vooral uit Mieren en Termieten; AZZARA meent, dat zij ook Vogels, Hagedissen en zelfs lijken eten. Te regt echter voert RENGGER daartegen aan, dat hunne tanden daartoe te eenenmale ongeschikt zijn. Het is echter mogelijk, dat zij zich dikwerf in de nabijheid van lijken en krengen ophouden, wegens de Insecten en hunne larven, die daarop azen. Somtijds wordt eenige plantaardige zelfstandigheid in hunne maag gevonden, maar de opgave is onjuist, dat zij zich met maniok-wortelen voeden; zoo zij zich in de nabijheid van maniok-planten ophouden, is het alleen om er Insecten te zoeken. Gelijk alle gravende dieren worden zij daarin meer door den reuk, dan door het gezigt geleid. Hunne verstandelijke vermogens zijn gering. De geslachtelijke vereeniging geschiedt

in den winter, en zij zijn daartoe slechts gedurende zeer korten tijd te zamen, zoodat men ze ook meestal ongepaard aantreft. Drie tot negen jongen worden tegelijk geworpen, en in de onderaardsche holen verborgen en gezoogd. Zij hebben bij de geboorte weeke schilden, die niet dan na vele maanden de gevorderde hardheid erlangen. De Gordeldieren bewonen alleen het zuidelijk gedeelte van Amerika, namelijk Guyana, Brazilië en Paraguay.

Met de Gordeldieren is zeer verwant een zonderlinge diervorm, welke door HARLAN in het binnenste van Chili werd gevonden en *Chlamyphorus truncatus* heet. Hij heeft aan elke zijde en in iedere kaak tien tanden, en vijf vingers aan al de voeten, met zeer lange, haakvormige, zaâmgedrukte graafnagels aan de voorpooten. De rug is bedekt met eene reeks van dwars geschubde rijen, welke geen vast schild noch van voren, noch van achteren, maar wel een kuras vormen, dat slechts langs de ruggegraat met het ligchaam verbonden is. Het achterdeel des ligchaams is als ware het afgeknot, en de ongebogen staart hecht zich gedeeltelijk aan zijne ondervlakte vast. Van zijne levenswijze is niets anders bekend, dan dat hij het grootste gedeelte van zijn leven onder den grond doorbrengt.

Het Aardvarken (*Orycteropus*) vertoont nog eenige verwantschap met de Gordeldieren, door het bezit van maaltanden, maar is overigens geheel van hen onderscheiden. Het maaksel der maaltanden is zeer zonderling, doordien zij met talrijke, kleine buisjes doortrokken zijn, ongeveer op dezelfde wijze als dit in het riet plaats heeft. Deze buisjes smelten in loodregte rigting ineen aan de oppervlakte der kroon. De voorpooten hebben vier, de achterpooten vijf teenen, met platte, hoefvormige graafnagels. Zijne levenswijze komt zoowel met die der Gordeldieren, als met die der Miereneters overeen. Met buitengewone kracht en vlugheid graaft hij zelfs in den hardsten grond holen, waarin hij zich over dag verschuilt, en er slechts des avonds uit te voorschijn komt. Met groote voorzigtigheid ziet hij aanhoudend rond, of hem ook eenig gevaar bedreigt, waarbij hij zich, even als de groote Miereneter (*Myrmecophaga jubata*), op zijne achterpooten oprigt, en bij het minste bedenkelijk gedruisch gereed is, zich weder naar zijne schuilplaats te

begeven, waar hij zich dan steeds dieper ingraaft en er zich met zijne krachtvolle graafnagels zoodanig aan vastklemt, dat men hem er niet dan met de grootste kracht en inspanning uit kan trekken. JULES VERREAUX verhaalde mij dit eenmaal gepoogd te hebben, door twee zware trekossen aan den staart vast te binden, doch met dat ongunstig gevolg, dat de staart afbrak maar het dier niet losliet. Zijn voedsel bestaat hoofdzakelijk uit Mieren en Termieten, en hij leeft vooral in Senegambie en aan de Kaap de Goede Hoop.

In de nu volgende Edentaten ontbreekt alle spoor van tanden, zoodat strikt genomen zij alleen den naam van tandelooze Zoogdieren verdienen. Men heet hen Miereneters (*Myrmecophagae*). Aan allen, maar vooral aan den grooten Miereneter (*M. jubata*) is een langgerekt en spits toeloopend aangezigt eigen, waarvan de mond, door de smalle en gerekte kaken gevormd, in eene buisvormige huid is ingesloten en slechts eene geringe opening overlaat, waaruit eene lange en smalle, wormvormige tong kan uitgestoken worden. De voorste klaauwen zijn scherp en snijdende, en verschaffen een geschikt wapen, terwijl zij tevens dienen om de nesten van Termieten te vernielen. Sommigen van hen leven op boomen en bezitten daartoe eenen grijpstaart, zoo als de tweevingerige en de viervingerige Miereneter; anderen leven op den vlakken grond en hebben eenen staart met lange, maanvormige haren, zonder grijpend uiteinde, zoo als de groote Miereneter (*Myrmecophaga jubata*). Dit belangrijk dier bereikt somtijds eene aanmerkelijke grootte. Men heeft er gezien, die buiten den staart vijf voet lang waren. Het is in de bewoonde streken van Oostelijk Brazilië geheel uitgeroeid, maar leeft nog in de groote bosschen van Brazilië, van Paraguay en van Guyana, als ook in de grootste, binnenste *campos geraes*, waar het de groote koloniën van Termieten en hunne bouwgevaarten vernietigt. Met de bewoners daarvan voedt het zich, terwijl het zijne krachtige voorklaauwen bezigt tot het omwoelen der mierenhoopen, en met de lange wormvormige tong langs de mieren heenstrijkt, ten einde deze er zich aan vastkleven. Hij brengt derhalve de tong niet in het nest, maar beweegt haar met zoo groote snelheid, dat men, gelijk SCHOMBURGK zegt, bij het zien daarvan zich niet be-

hoeft te verwonderen, dat de groote Miereneter zich met zoo kleine dieren voedt. Door de hoeveelheid van hen wordt toch aan den geringen omvang van elk ingeslikt dier te gemoet gekomen. Hij vernietigt nooit meer van de mierenhoopen dan voor zijne behoefte noodig is, en slikt met hen altijd een gedeelte in van de bouwstoffen, waaruit het nest bestaat. Behalve van mieren leeft hij ook van andere insecten, en in gevangen staat hebben SCHOMBURGK en RENGGER hem met gehakt vleesch gevoed. Hoewel hij een goed klimmer is, leeft hij in den regel op den vlakken grond, zonder er echter een nest op te bouwen of er een hol in te graven, zoo als vele andere Edentaten doen. Hierdoor kan hij zich zeer weinig tegen het ongure jaargetijde of tegen slecht weder verdedigen. Het eenige wat hij daartegen kan doen, is zijne pooten onder den buik terug te trekken, en ze zoo digt mogelijk ineen te voegen, in welke houding hij zijn ligchaam met den staart geheel kan bedekken. Bij zijnen gang, die meestal naar eene eigenaardige soort van draf gelijkt, rust de buitenrand van zijnen voorpoot op den grond, en zijn de lange klaauwen naar binnen omgebogen. Met zijne krachtige klaauwen kan hij zich vrij goed verdedigen, waartoe hij zich op den rug werpt, en dan zijne klaauwen met kracht in het vleesch van zijnen vijand klemt, zoodat deze zich niet kan los maken, maar de beide dieren meestal in eene dergelijke vreeselijke omhelzing bezwijken. Men zegt dat hij hierdoor zich somtijds tegen den Jaguar verzet, hetgeen zich echter niet gemakkelijk laat gelooven. De vrouwelijke groote Miereneter werpt bij elke dragt één jong, dat zij op haren rug, waar het jong zich vastklampt, mededraagt. Het blijft, gedurende een jaar, bij de moeder. SCHOMBURGK heeft bevonden, dat men hem vrij gemakkelijk en spoedig temt. De dieren, welke hij hierdoor onder zijn dagelijksch bereik kreeg, lieten zich meer door den reuk dan door het gezigt leiden. Dikwerf rigtten zij zich op de achterpooten op, ten einde door rondsnuiven hunne opmerkingen te maken. Om zich te voeden, knielden zij even als schapen en geiten neder; ook zag men ze dikwijls pogingen aanwenden, ten einde voorwerpen met hunne voorpooten aan te vatten.

De kleine of tweevingerige Miereneter (*M. didactyla*) wordt

slechts anderhalve voet lang. Hij heeft eenen grijpstaart en wolachtig haar; zijne voorpooten zijn met twee, zijne achterpooten met vier teenen gewapend. Hij is in Suriname zeer gemeen en leeft er op boomen. De viervingerige Miereneter (*M. tetradactyla*) leeft overal in Brazilië in eenzame, boschrijke streken, alwaar hij zich slechts met Mieren, Termieten en hunne poppen voedt. Het wijfje werpt *één* jong, dat op den rug gedragen wordt.

Geheel op zich zelf staat een laatst geslacht van Edentata, dat in vorm van tong, in gemis van tanden, in ligchaamsbouw en levenswijze geheel met de Miereneters overeenkomt, maar er van onderscheiden is door het zonderling bekleedsel van het ligchaam, van den staart en van de pooten, bestaande uit vrij groote, harde, hoornachtige schubben, welke even als de pannen van een dak op elkander liggen en hier en daar een enkel haar tusschen hare vrije randen laten doorgaan. Men geeft er den naam aan van geschubde Miereneter. Eene soort er van, Manis Javanica, leeft in Oost-Indië; eene andere, M. tetradactyla, in Senegambie en Guinea. De Oost-Indische soort leeft op Java, Sumatra en Borneo, en wanneer men VALENTIJN mag gelooven, ook op Celebes. Zij houdt zich meest in bosschen op en het liefst in bergachtige streken. Een kenschetsende trek in de levenswijze van dit dier bestaat daarin, dat het boomen bestijgt en zich ook dikwerf in hunne spleten, of tusschen de van aarde ontbloote, dooreengestrengelde wortelen van sommige boomsoorten, inzonderheid van den vijgenboom, verscholen houdt; niet zoo dikwerf kiest hij zich tot dat einde rotsholen uit. Op steenlooze plaatsen krabbelt hij gaarne in de aarde, graaft somwijlen groote gaten in den grond en doorwoelt voornamelijk de Termieten- en andere mierennesten, met wier bewoners en hunne larven hij zich voornamelijk voedt, ofschoon hij ook jagt maakt op vele andere Insecten, Wormen enz. Zijn vleesch wordt vrij algemeen door de inlanders gegeten, en van zijne schubben worden soms ringen vervaardigd, die als amuletten dienen tegen verschillende ongesteldheden; het dragen daarvan zoude inzonderheid tegen lendenpijn van goede uitwerking zijn.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER EDENTATEN.

Beenstelsel. — Het geraamte der Edentaten heeft een eigenaardig karakter, dat in verschillende familiën zeer onderscheiden is, en zich voegt naar de levenswijze welke zij voeren. Het meest wijkt dat der Luiaards af van de gewone gesteldheid bij de Zoogdieren. De voorhoofdsboezems hebben een zoo grooten omvang, dat zij zich over de geheele uitgestrektheid des voorhoofdbeens uitbreiden. Zij komen naast de zeefplaat zijwaarts uit de neusholte voort. Het doel dezer groote uitbreiding is ongetwijfeld om het hoofd ligter te maken, hetgeen zoowel bij de klimmende beweging, als bij het hangen aan takken met het hoofd naar beneden, een groot gemak moet verschaffen. Met hetzelfde doel ongetwijfeld zijn de slaapbeenderen hol. Opmerkelijk is de afknotting van het voorst uiteinde van het aangezigt, welke het gevolg is van de kortheid van de aangezigtsoppervlakte aan het tusschenkaakbeen, en van de kortheid en breedte der neusbeenderen. Hierdoor krijgt het aangezigt een zonderling stomp aanzien. De voorrand der opperkaakbeenderen, in plaats van naar voren uit te springen, gelijk gewoonlijk geschiedt, wijkt naar achteren weg. De plaats van tusschen-kaakbeen wordt in den Unau door eene verhemelte-plaat vervangen, met een vrij ruim voorste verhemelte-gat er in. In den Ai is het niet veel meer dan een bewegelijke knobbel, gelegen in den uitgesneden rand der verhemelte-vlakten van de bovenkaakbeenderen. Deze onvolkomenheid gaf aanleiding tot de onjuiste voorstelling, dat de Luiaards de eenige zoogdieren zouden zijn, waarin het tusschen-kaakbeen ontbreekt. In den Unau en in mindere mate ook in den Ai, ligt vóór de neusbeenderen, op het kraakbeenig middelschot der neusholte, een eigenaardig klein beentje (*os praenasale*), dat ongepaard is, naar voren in eene punt uitloopt, en de insnijding vult in het midden van den voorsten rand der neusbeenderen. Het jukbeen is een moeijelijk te beschrijven been, dat naar boven een halvemaanswijze uitgesneden rand heeft, tot begrenzing der oogkas, en dan boven- en benedenwaarts in eene stompe punt uitloopt. Zijn achterrand is vlak afgesneden, bij den Ai, met eene geringe, en bij den Unau met eene diepe uitholing tusschen de beide punten. Het is dus buiten eenig verband met het breede en stompuntige jukbeensuitsteeksel van het slaapbeen, waardoor de geheele jukbeensboog zich in het midden als afgebroken voordoet. Het korte buitenste oogkasuitsteeksel van het voorhoofdsbeen reikt niet tot aan het jukbeen. De oogkas is derhalve van achteren geheel open. De onderkaak is kort en uit één stuk zamengesteld met eene afgeronde en schuins hellende kin, waaraan zich in den tweevingerigen Luiaard eene platte snebbe toevoegt. De hoek der onderkaak loopt achterwaarts uit in een uitspringend uitsteeksel, dat zich haakvormig ombuigt. De knokkel der onderkaak is bij den Ai schuins naar buiten afgeslepen, zoodat hij zich als een hellend vlak voordoet, waarvan de binnenrand veel hooger staat dan de buitenrand. Het kroonwijze uitsteeksel is smal, lang, haakvormig omgebogen met eene stompe punt, en door eene diepe insnijding van den knokkel der onderkaak gescheiden. In den Unau staat de knokkel veel lager en is hij in de dwarste gerigt; het kroonwijze uitsteeksel is breeder en stomppuntiger, en gaat achterwaarts zonder insnijding in den knokkel over.

In de insectetende Edentaten heeft de schedel eene geheel andere gedaante, door eene hoogst merkwaardige uitrekking van het aangezigt, dat in de Myrmecophaga jubata en tamandua schier buisvormig wordt en zich voegt aan eene kleine en platte bekkeneelsholte. Het tusschenkaakbeen is in hen zeer klein, en hangt als eene smalle, bewegelijke beenachtige strook aan den voorrand der bovenkaak. In Manis, Orycteropus en Dasypus is het iets grooter, en in Dasypus sexcinctus draagt het zelfs eenen tand. De opperkaakbeenderen daarentegen zijn zeer lang, vooral in Myrmecophaga jubata; niet minder verlengen en versmallen zich de neusbeenderen, waardoor de kokervormige gedaante van het aangezigt wordt te weeg gebragt. Door de onvolmaaktheid van het jukbeen en de kortheid van het jukbeensuitsteeksel komen deze, in de Miereneters niet tot een, waarvan het gevolg is een open jukbeensboog, die slechts geringen steun kan geven aan de kaauwspier, die even als de onderkaak zelve zeer zwak is. De Gordeldieren daarentegen, de Chlamyphorus en de Orycteropus hebben eenen gesloten jukbeensboog, hetgeen zich gemakkelijk in zamenstemming laat brengen met de maaltanden, welke zij in de beide kaken bezitten, en derhalve met de kracht, die moet worden aangewend, om de kaauwvlakten dezer kiezen met elkander in aanraking te brengen.

Eigenaardig zijn de vorm en zamenstelling van het beenig verhemelte bij de Myrmecophaga jubata en tamandua. Het verlengt zich tot aan het groot achterhoofdsgat en wordt niet alleen door bovenkaak-, tusschenkaak- en verhemelte-been, maar ook door het wiggebeen gevormd, waarvan namelijk het regter- en het linker vleugelwijze uitsteeksel in het midden te zamen komen, en zich aan den geheelen achterrand van de verhemelte-beenderen aanvoegen. Dit is eene zamenstelling van het verhemelte, die nagenoeg met die bij den Krokodil overeenkomt. In den tweevingerigen Miereneter geschiedt dit niet aldus, maar wordt het korte, beenige verhemelte achterwaarts eenvoudig met een fibreus vlies aangevuld. De achterste neusopening is in de Edentaten enkelvoudig, vermits het middelschot van den neus zich niet zoo verre achterwaarts uitstrekt, als noodig zoude zijn om eene scheiding te weeg te brengen. Gelijk de scherpe reuk der Edentaten dit reeds a priori doet vermoeden, heeft de zeefplaat eene groote uitgebreidheid, en vormt zij aan het voorste gedeelte der bekkeneelsholte eene aanmerkelijke diepte, welke in het Gordeldier nagenoeg een derde gedeelte van de schedelholte inneemt. Een beenig tentorium vindt men slechts bij Manis en Orycteropus. Opmerkelijk is het, dat in allen het groot achterhoofdsgat geheel naar achteren verdrongen is, zoodat het in ééne lijn staat met de schub des achterhoofdbeens, als ook dat het zeer wijd is, waardoor de beide geledingknobbels breed uiteenstaan. Niet minder opmerkelijk komt het mij voor, dat in Bradypus, Dasypus en Orycteropus de gescheiden trommelvliesring op zich zelven blijft staan, zonder zich met het overige slaapbeen te vereenigen. Ik zal niet behoeven te zeggen, dat dit een duidelijk terugblijven is op vruchtelijken toestand, en derhalve bewijs van mindere volmaaktheid. In Myrmecophaga en Manis smelt deze ring ineen met de eenigzins blaasvormige trommelholte. Het meest ontwikkeld is de gehoorgang bij Chlamyphorus, bij wien hij zich buisvormig en boven den jukbeensboog heen naar voren ombuigt. In het wiggebeen vertoont zich bij al de Eden-

taten eene andere afwijking van den gewonen vorm, door het gemis van scheiding in buitenst en binnenst vleugelwijze uitsteeksel, waarvan de plaats wordt ingenomen óf door eene enkelvoudige, naar beneden gaande beenplaat, zoo als in den Ai en in den Orycteropus, óf door eene beenachtige, blaasvormige opzwelling, welke in gemeenschap is met de trommelholte, zoo als in den Unau en in de Myrmecophaga jubata.

De onderkaak is in de insectetende Edentaten zeer zwak; hare beide helften blijven het geheele leven door gescheiden, en zijn slechts door eene kraakbeenige massa onderling verbonden. Deze zwakte vertoont zich vooral in de Miereneters, bij welke het kroonwijze uitsteeksel ontbreekt, de geledingsknobbel weinig bol is en de takken der kaak zeer smal zijn. Hierdoor is de onderkaak tot kaauwing ongeschikt, waartoe ook de tanden ontbreken; maar is zij een doeltreffend werktuig tot het bevorderen der inslikking van wormen en insecten, als deze zich aan de wormvormige tong gehecht hebben. De lengte toch en de smalheid der mondholte voegen zich naar de zonderlinge vorming en werking der tong. Opmerkelijk is het, dat zelfs in de geheel tandelooze Miereneters de zenuwgoot niet ontbreekt, waardoor de tak van het vijfde zenuwpaar heengaat. Hierdoor blijkt dat deze zenuw niet alleen voor de tanden, maar ook voor de onderkaak bestemd is. In den Orycteropus en Dasypus is het gewricht der onderkaak veel minder zwak, gelijk uit de lengte van het kroonwijze uitsteeksel, en uit de bolle oppervlakte van den geledingsknobbel blijkt. De grond voor dat verschil laat zich afleiden uit de aanwezigheid van maaltanden in deze beide dieren.

In de wervelkolom is in de eerste plaats de vermenigvuldiging te melden der halswervelen in den *Ai*. In den regel zijn er negen, maar RAPP vond eenmaal tien en een andermaal acht halswervelen. Hierdoor onderscheidt zich dit dier te eenenmale van de overige Zoogdieren; maar aangezien er oorspronkelijk aan het dwarsche uitsteeksel van den negenden, en somtijds ook aan dat van den achtsten halswerwel lange beenkernen zijn, die later met het dwarsche uitsteeksel ineensmelten, wordt hierdoor eenige overeenkomst met de halsribben der vogels te weeg gebragt, hetgeen deze beide wervelen tot de gesteldheid der rugwervelen doet naderen, waardoor de afwijking van den grondvorm der Zoogdieren geringer wordt. De onderrand der ligchamen van de halswervelen loopt bij den Ai in een schild uit, dat zich over den benedenwaarts daarop volgenden wervel heen slaat. Hierdoor, als ook door de regtstandige rigting der schuinsche uitsteeksels, wordt de halsstreek der Luiaards zeer weinig bewegelijk, waaraan dan ook bij hunne trage, half kruipende, half klimmende beweging weinig behoefte is. De opening in de dwarsche uitsteeksels voor den doortogt der wervelslagader ontbreekt in de vier bovenste halswervelen, als ook in den negenden. In tegenoverstelling van hetgeen bij den Ai geschiedt, vertoont zich in den Chlamyphorus truncatus en in de Gordeldieren eene neiging tot vermindering in het aantal wervelen, vermits bij hen de tweede, derde en vierde halswervel tot één stuk ineensmelten; somtijds zelfs zijn in de Gordeldieren, met uitzondering van den eersten, al de halswervelen in hunne bogen en ligchamen ineengegroeid, ongeveer even als in de Cetaceën.

De Unau is onder de Zoogdieren diegene, die het grootst aantal rugwervelen heeft, namelijk drie- of vierentwintig. In de overige Edentaten wor-

den de volgende cijfers aangeteekend: Ai vijftien, Orytecropus dertien, Dasypus peba vier, Dasypus sexcinctus elf, Dasypus gymnurus dertien, Chlamyphorus elf, Myrmecophaga jubata zestien, Manis javanica vijftien.

In Orycteropus is er tusschen de doornwijze uitsteeksels der rug- en lendenwervelen de tegenstelling, die men bij de viervoetige Zoogdieren opmerkt. In Dasypus daarentegen, Manis en Myrmecophaga zijn al de doornwijze uitsteeksels naar achteren gerigt. In den Ai en Unau zijn zij vooral benedenwaarts uiterst zwak en liggen zij aldaar op elkander, even als de pannen van een dak. In Manis en Myrmecophaga jubata daarentegen zijn zij krachtig en vierkant, welk verschil zich gemakkelijk laat verklaren uit het onderscheid van bewegingswijze. De weinige kracht toch die de wervelkolom bij de Luiaards heeft uit te oefenen, maakt de doornwijze uitsteeksels in de ruggestreek schier overbodig, terwijl zij daarentegen krachtvol gevorderd worden bij dieren die den grond omwoelen, zoo als de geschubde en de gemaande Miereneter.

Het getal der lendenwervelen is zeer verschillend, en wisselt af van twee tot acht. Acht zijn er in den Orycteropus, vijf in Dasypus peba, drie in Chlamyphorus en in Myrmecophaga tamandua, vijf in Manis javanica, twee in Myrmecophaga didactyla, twee of drie in Ai, en vijf in den Unau. Zij zijn stevig en voorzien van krachtige doornwijze uitsteeksels in de Myrmecophaga jubata en tamandua, in Manis, Orycteropus en Dasypus. In den Ai en Unau daarentegen zijn zij zwak, en gaan zij in schuinsche helling over elkander heen, even als de pannen van een dak, op dezelfde wijze ongeveer als voor de rugwervelen geschiedt. De dwarsche uitsteeksels zijn van weinig beteekenis in de Luiaards, maar zeer zwaar in de insectetende Edentaten. In den Orycteropus is er in de meeste lendenwervelen eene ligte aanduiding van onderste doornwijze uitsteeksels, zich als eene soort van kam voordoende.

Heiligbeenswervelen zijn er zes in den Ai en Unau, zes in Orycteropus, negen in Dasypus peba, drie in Chlamyphorus, vijf in Myrmecophaga tamandua, in Myrmecophaga didactyla en Manis javanica. In de Miereneters en in de Gordeldieren zijn de doornwijze uitsteeksels der heiligbeenswervelen ineengegroeid, tot een beenigen kam. Nergens komen onder de Zoogdieren zoo veel staartwervelen voor als in de Edentaten; Manis macroura b. v. heeft er zes en veertig, Manis javanica negen en twintig, Myrmecophaga jubata dertig, Myrmecophaga tamandua en didactyla veertig, Orycteropus capensis vijf en twintig, Dasypus peba een en dertig. Het geringste getal vindt men in de Luiaards; de drievingerige heeft er negen of tien, de tweevingerige maar zes. Bij Manis, Myrmecophaga, Orycteropus en Dasypus zijn onderste V-vormige uitsteeksels aan de staartwervelen, die in Bradypus ontbreken. De dwarsche uitsteeksels der staartwervelen zijn in den geschubden Miereneter zeer lang, en herinneren eenigzins die van den Bever, met wiens staart die van den Manis wel eenigzins door zijne breedte overeenkomt.

De ribben komen in getal met de rugwervelen overeen. In gedaante wijken zij bij den tweevingerigen Miereneter van den vorm af, dien zij in alle overige Zoogdieren bezitten. Zij zijn er zoo breed, dat de tusschenruimten verdwijnen, en de ribben elkander even als de pannen van een

dak bedekken. Eenige toenadering daartoe vertoont zich reeds in de Myrmecophaga jubata, en breed zijn ook de ribben bij de Gordeldieren en bij de Luiaards.

In vele Edentaten, b. v. Manis, Myrmecophaga, Dasypus, Chlamyphorus, Bradypus, zijn de ribbenkraakbeenderen bij volwassenen verbeend; bij Manis zijn enkele dezer kraakbeenderen zelfs, even als in den Krokodil, in twee stukken gedeeld, die zich in een scherpen hoek met elkander geleden. Deze verbeening geschiedt allengs door leeftijd. In eenen schijnbaar volwassen Ai vond ik, in plaats van ribbenkraakbeenderen, overal beenachtige borstbeensribben, ineengesmolten met de wervelribben, zoodat zij onmiddelijk in elkander overgaan, zonder eenige de minste lijn van scheiding. Het bovenste gedeelte van de borstholte is derhalve zeer stevig en onbewegelijk; dit gevoegd bij hare grootte en lengte, vooral in den Unau, moet, bij het hangen aan takken met den rug naar beneden, gelijk zulks gebleken is de gewoonte dezer dieren te zijn, grooten steun en gemak geven.

Het borstbeen bestaat bij de Edentaten uit eene reeks van achter elkander liggende beenstukken of sternebrae, waarvan het voorste bij Myrmecophaga een breed en schildvormig handvat is; het is zeer smal en eindigt in een kraakbeen, dat bij sommigen eene groote uitgebreidheid erlangt. Het is groot en schijfvormig bij Manis javanica en Myrmecophaga tamandua, kleiner en als een onregelmatig vierkant bij Myrmecophaga jubata. In den tweevingerigen Miereneter is het eene halvemaanswijze schijf, en in Manis longicaudata splijt het borstbeen zich, volgens MECKEL, achterwaarts in twee takken, waaruit twee dunne kraakbeenige strengen voortkomen, die in den wand van het onderlijf tot aan het schaambeen reiken. De overeenkomst van het borstbeen met de wervelkolom, als toepassing eener reeds vroeger voorgedragen stelling, openbaart zich vooral in de Myrmecophaga jubata en tamandua, doordien de segmenten van het borstbeen, o. a. de sternebrae, aldaar in vorm geheel met wervelen overeenkomen. Men onderscheidt er een kokervormig gedeelte aan, dat in de borstkas ligt, en een zaâmgedrukt gedeelte, dat naar buiten uitpuilt. De verbinding der verbeende ribbenkraakbeenderen of borstbeensribben, met het borstbeen geschiedt op zoodanige wijze, dat het kraakbeen zich in twee vlakken scheidt, die elk op zich zelf zich invoegen tusschen de randen, waarmede de borstbeens-segmenten elkander raken. In de Gordeldieren is het voorste stuk van het borstbeen, waarmede zich de eerste rib verbindt, zeer breed en draagt het aan zijnen voorsten rand, twee kleine stukken, waaraan zich het borstbeensuiteinde van het sleutelbeen door eenen band vasthecht. Overeenkomstig het groot aantal zijner ribben is het borstbeen van den Unau zeer lang en bestaat het uit tien sternebrae; dat van den Ai heeft er maar zeven.

Niet minder belangrijk is de inrigting der voorste ledematen. Daar zij of tot het omwoelen van den grond of tot eene klimmende beweging voorbeschikt zijn, is hun bouw krachtig. Het sleutelbeen ontbreekt in Manis, Myrmecophaga jubata en M. tamandua; in den tweevingerigen Miereneter daarentegen is het vrij sterk, en verbindt het zich met het borstbeen door eene bandachtige strook, met den schoudertop van het schouderblad door eene geleding. In de Gordeldieren, in Chlamyphorus en Orycteropus vereenigt

zich het sleutelbeen met het borstbeen door een korten band. Opmerkelijk is het verschil, dat er ten opzigte van het sleutelbeen, tusschen den Ai en den Unau bestaat. In den Ai is het maar een klein, driehoekig, rudimentair been, dat zich niet met het acromion, maar met het ravenbekswijze uitsteeksel vereenigt en het borstbeen niet bereikt. In den Unau daarentegen is het een lang, achterwaarts gebogen been, dat zich met het acromion, zoowel als met het borstbeen verbindt.

Het schouderblad heeft in de Gordeldieren en in de Miereneters eene dubbele graat, waardoor de groeve onder de graat in twee afdeelingen gescheiden wordt. In de groeve boven de graat vindt men in den Luiaard en in den gemaanden Miereneter eene ronde opening, gevormd door het te zamen komen van het ravenbekswijze uitsteeksel met den voorsten rand van het schouderblad. In de Luiaards blijft de brug, welke deze verbinding te weeg brengt, lang kraakbeenig. Eigenaardig is in de Luiaards de groote lengte der voorste ledematen. Het opperarmbeen is bij hen zeer lang, zijne beide knobbels zijn bijna even sterk ontwikkeld, en benedenwaarts gaat het in twee knokkels over, waarvan de binnenste, waaraan zich de krachtige buigspieren hechten, vrij sterk, de buitenste daarentegen zwak is. De binnenste knokkel is ondoorboord en heeft zelfs geene sleuf achter zich. De geledingskatrol is zeer eenvoudig. Zij bestaat slechts uit een paar gewelfde geledingsoppervlakten, waarvan de buitenste of grootste zich met het spaakbeen, de binnenste of kleinere met de ellepijp geleedt. Er is volstrekt geene achterste groeve en ter naauwernood eene voorste, tot het opnemen der uiteinden van de beenderen des voorarms, bij buiging en uitstrekking van den elleboog. Hiermede is in verband de gebrekkige ontwikkeling van het elleboog-uitsteeksel.

In de Gordeldieren daarentegen, als ook in de Miereneters, in den Orycteropus en Chlamyphorus, is het opperarmbeen dik, kantig en aan den binnensten knokkel met eene opening of met een kort kanaal doorboord, tot doorlating der bloedvaten en der medianzenuw.

In alle Edentaten bestaat de voorarm uit de ellepijp en uit het spaakbeen. De ellepijp is in de insectetende Edentaten van een sterk elleboguitsteeksel voorzien, waarvan het bestaan ongetwijfeld in verband is met de sterke ontwikkeling van de driehoofdige armspier, gevorderd bij het krachtvol omwoelen der nesten van Insecten. Vooral is daaromtrent kracht uitgedrukt in de Myrmecophaga jubata, zoo als de stevigheid van zijne voorarmsbeenderen, en de scherpe kanten en diepe kuilen er in aantoonen. In den Ai en Unau daarentegen zijn de beenderen van den voorarm lang, tenger en in tegenovergestelde rigting gebogen, zoodat er tusschen hen in het midden eene groote ruimte wordt overgelaten, terwijl het olecranon te eenenmale ontbreekt.

De handwortel bestaat uit twee rijen. In den Ai en Unau is de bovenste rij uit vier beenderen zaâmgesteld, het scheepswijze, het halvemaanswijze, het driekantige en het erwtebeen. Deze vormen gemeenschappelijk eene gelijkmatig gewelfde oppervlakte, welke zich geleedt met de diepe geledingsoppervlakte van het spaakbeen, en met de meer vlakke van de ellepijp. In de tweede rij zijn maar twee beenderen van gelijkvormige gedaante, ingedrongen als ware het in de halvemaanswijze geledingsopper-

vlakte der beenderen van de bovenste rij en zich geledende met de metacarpaalbeenderen. Het binnenste van hen vertegenwoordigt in den Ai het groot veelhoekig-, het klein veelhoekig-, en het gehoofde been; in den Unau echter is er een gescheiden, klein veelhoekig been. In de overige Edentaten is het cijfer der beenderen van den handwortel grooter; zeven namelijk in den Manis, acht in den Orycteropus, in de Myrmecophaga jubata en tamandua.

In den Unau zijn er twee, in den Ai drie metacarpaalbeenderen, die zich door kantige achtervlakten verbinden met de voorste rij van den handwortel, en bij volwassenen achterwaarts onderling ineensmelten. In den Ai zijn er aan weêrszijde dezer gemeenschappelijke beenmassa uitsteeksels, als aanduiding van een vierde en vijfde metacarpaalbeen, dienende tot spieraanhechting. In den Unau komen daarvoor in de plaats op zich zelven staande, stijlvormige en korte rudimenten van metacarpaalbeenderen. Naar voren of beneden toe gaan de metacarpaalbeenderen in rondachtige geledingsvlakten over, die door eene overlangsche sleuf in tweeën worden gedeeld. Daarmede geleedt zich, als ware het door een twijfelachtig gewricht, dat in volwassenen anchyloseert, de vlakke, achterste geledingsvlakte van het achterste lid der vingers. Naar boven vormt het geledingshoofd van dit achterste lid eene ware katrol, in wier midden, over den geheelen omtrek heen, eene diepte is, waarin eene overlangsche verhevenheid glijdt van het nagellid. Er zijn dus maar twee leden aan de vingers, welke te zamen een stevig scharniergewricht maken, waardoor het lang hangen aan takken mogelijk wordt gemaakt.

In de overige Edentaten is het aantal vingers zeer onderscheiden. In den tweevingerigen Miereneter zijn alleen de middelste en de wijsvinger behoorlijk ontwikkeld en van stevige klaauwen voorzien, terwijl de overige vingers onder de huid verborgen blijven. In de Myrmecophaga jubata en tamandua zijn er vier nagels aan de voorpooten, waarbij een nagellooze pink komt, slechts uit één lid bestaande. De middelste vinger is de langste en dikste; de duim heeft slechts twee leden. Het nagellid is bij hen en evenzoo in de Luiaards voorzien van eene stevige, beenachtige scheede, waarin de krachtvolle klaauw wordt opgenomen. Opmerkelijk is de rigting der vingers in de Myrmecophaga jubata; zij zijn namelijk zoodanig naar binnen gebogen, dat hierdoor de krachtige klaauwen de rigting krijgen, welke zij tot het omhalen van nesten van Insecten behoeven, en er naar buiten eene zool wordt gevormd, door den vierden en vijfden vinger, waarop de buitenrand van de omgebogen hand bij den gang op vier pooten rust. In den geschubden Miereneter zijn vijf vingers, ieder van eenen nagel voorzien, waarvan echter altijd nog de middelste vinger de langste blijft. Elke vinger bestaat uit drie leden, met uitzondering van den duim, die er maar twee heeft. De meeste Gordeldieren en de Orycteropus hebben vier vingers met drie leden; in den Chlamyphorus zijn er vijf. Opmerkelijk is in den reusachtigen Armadil (*Priodonta gigantea*) de kortheid en breedte van het metacarpaalbeen van den middelsten vinger, waarvan de leden kort en stevig zijn, en het nagellid een zeer zwaren klaauw draagt.

Ten opzigte der achterste ledematen is in den Ai, den Unau, de Myrmecophaga jubata en tamandua, den Dasypus en den Manis opmerkelijk de wijze, waarop het heiligbeen ineensmelt met de zitbeensknobbels. Hier-

door wordt eene opening, in plaats van zitbeensinsnijding, gevormd en een groote steun gegeven aan den achterwand van het bekken.

In den Ai en den Unau staan de horizontale schaambeenstakken wijd uiteen, en is tusschen de korte nederdalende takken een beenige boog gevoegd, tot vorming der schaambeensvereeniging. Het bekken is bij hen zeer wijd, en het eirond gat zeer groot. Deze groote wijdte des bekkens, als ook zijn breede en stevige achterwand, zijn voorzeker hulpmiddelen, waardoor het hangen aan de pooten met den rug naar beneden zeer gemakkelijk wordt gemaakt. In den tweevingerigen Miereneter daarentegen is de schaambeensvereeniging slechts door eene kraakbeenige strook gesloten, en in den Chlamyphorus is zij geheel open.

Het dijbeen is in de insectetende Edentaten stevig, en in de Gordeldieren van een derden draaijer voorzien. In den Ai en Unau daarentegen is het in schuinsche rigting naar buiten gekeerde dijbeen betrekkelijk zwak, plat, met een zwakken grooten draaijer en een breeden kleinen draaijer, die in een en hetzelfde vlak met den grooten draaijer gelegen is. De derde draaijer ontbreekt bij hen. Ook wordt de ronde band aan het bijna kogelronde dijbeenshoofd gemist. De beide onderste geledingsknobbels zijn vlak met eene weinig diepe sleuf, waar langs de knieschijf heenglijdt. De beide beenderen van den schenkel zijn in den Ai en den Unau in tegenovergestelde rigting gebogen, waardoor de ruimte tusschen hen, vooral in het midden, eene aanmerkelijke uitgebreidheid krijgt. De binnenste enkel is een korte stomppuntige knobbel; de buitenste ontbreekt te eenenmale. In zijne plaats gaat het benedenst uiteinde van het kuitbeen in eene stompe punt over, die zich naar binnen ombuigt, en in eene holte dringt aan de buitenvlakte van het kootbeen. Hierdoor wordt een zijdelingsch scharniergewricht gevormd met beperkte beweging, dat intusschen aan den voet eene gedeeltelijke wenteling rondom zijne as toelaat. De eigenaardige helling van het kootbeen en de scheeve rigting van zijnen knop geven daarbij aan den voet dien stand, dat hij met zijnen binnenrand naar boven, met zijnen buitenrand naar beneden gerigt is, hetgeen den gang op een horizontaal vlak moeijelijk maakt, maar de klimmende beweging zeer bevordert. Tot krachtvermeerdering van den hefboom, welken de voet levert, gaat het hielbeen achterwaarts in een lang en plat uitsteeksel over, waarmede zich de pees van de kuitspieren verbindt. Het scheepswijze been schijnt met de metacarpaalbeenderen ineen te smelten, en behalve dat is er nog een gescheiden teerlingbeen. De voetwortel der Luiaards is derhalve zeer eenvoudig. In de overige Edentaten is hij uit een grooter aantal beenderen zaâmgesteld, b. v. uit zeven in Dasypus en Orycteropus en uit acht in de Miereneters. In den Ai en den Unau is de inrigting der metacarpaalbeenderen met die der metatarsaalbeenderen gelijk te stellen, en zijn ook de teenen met de vingers vergelijkbaar, hoewel zij korter en zwakker zijn. Al de overige Edentaten hebben vijf teenen, met uitzondering alleen van den tweevingerigen Miereneter, waarin zich slechts vier teenen bevinden, maar de plaats van een vijfden teen vervangen wordt door een plat, langwerpig been, dat naar binnen uit den handwortel uitspringt en aan de voetzool eene grootere breedte geeft, met de geschiktheid tevens van takken te omvatten en zich daaraan te steunen. Dit is derhalve eene inrigting, welke de klimmende beweging ten sterkste bevordert.

Spierstelsel. — Zeer belangrijk is de spierverhouding in de Luiaards, gelijk mij voor eenige jaren door de ontleding van eenen Ai bleek. Ik zal mijne aanteekeningen daaromtrent mededeelen, en deze vergelijken met hetgeen door RAPP geboekt is over de spieren van de voorste en achterste ledematen in de Myrmecophaga tamandua. Voor zoo verre mij bekend is, zijn dit toch de eenige gegevens eener vergelijkende myologie der Edentaten.

Ik vang met de kaauwspieren aan. De slaapspier vult de slaapbeensgroeve, en komt van den scherpen kam van het voorhoofd en van het wandbeen; zij gaat achter eene peesachtige strook weg, die het jukbeen verbindt met het jukbeensuitsteeksel van het slaapbeen, en plant zich dan in aan het kroonwijze uitsteeksel der onderkaak.

De kaauwspier of masseter komt, wegens het gemis van jukbeensboog, alleen van het jukbeen en van het jukbeensuitsteeksel van het opperkaakbeen af, met twee bundels, waarvan de achterste en zwaarste van den onderrand des jukbeens oorsprong neemt, en zich aan de geheele buitenvlakte der onderkaak tot aan haren achtersten hoek inplant, en de voorste zich aan het jukbeensuitsteeksel der bovenkaak hecht, zich voorts naar binnen ombuigt, en hierdoor de onderkaak naar voren schuift. De tweebuikige kaakspier zit tusschen de twee takken der onderkaak, als eene langwerpige spier ter wederzijde, welke van het tongbeen afkomt, en zich begeeft naar den onderrand der onderkaak, alwaar zij zich ter weêrszijde van de kin inplant. Achterwaarts laten de beide tweebuikige kaakspieren eenen boog over, waarin aan weêrszijde ingevat is het bovenstgedeelte van den m. sterno-hyoïdeus.

Wat de spieren van den romp betreft, teeken ik voor de monnikkapspier [1]) op: gemis van haar bovenst gedeelte. Van deze spier toch is alleen het gedeelte aanwezig, dat van de rugwervelen afkomt, en zich aan de graat van het schouderblad inplant. Datzelfde gemis werd vroeger ook door mij voor den Pteropus opgeteekend. Bij beide is het ongetwijfeld in verband met de geringe noodzakelijkheid, die voor hen bestaat tot oprigting van het hoofd. Bij den Luiaard, die in den regel met den rug naar beneden klimt, en zich aldus langs de takken voortsleept, schijnt het hoofd schier nooit opgerigt te worden, en, wat den Pteropus betreft, raadplege men blz. 176.

Van de breede rugspier gaat, even als bij alle klimmende zoogdieren, een bundel af, die evenwijdig met den bovenarm zich naar beneden begeeft, en zich vasthecht aan den binnenrand van het opperarmbeen. In den Unau komt daaruit nog een verlengsel voort, dat zich aan den binnensten knokkel des opperarmbeens inplant. Hierdoor bepaalt zich de werking der breede rugspier niet, gelijk bij den mensch, tot eenvoudig naar achteren en naar binnen voeren van den bovenarm, maar zal, bij bevestiging der bovenste ledematen, door dezen benedensten bundel de kracht vermeerderd worden, welke de breede rugspier tot het optrekken van den tronk uitoefent.

In de spieren, welke zich aan het schouderblad en aan het sleutelbeen vasthechten, openbaart zich in den Ai de vereenvoudiging, welke het gevolg is van het gemis van volkomen sleutelbeen. De opligtende spier van

1) *M. trapezius* of *cucullaris*.

het sleutelbeen [1]), het sleutelbeenshoofd van den sterno-cleidomastoïdeus, de m. acromio basilaris ontbreken. Hoe zij zich bij den Unau verhouden, die een sleutelbeen heeft, heb ik verzuimd op te teekenen. De opligtende spier van den hoek van het schouderblad [2]) en de ruitvormige spier [3]) zijn aanwezig. De oorsprong dezer laatste is zeer hoog aan den hals.

Opmerkelijk is in den langhalzigen Ai het bestaan van scheef gerigte, peesachtige strooken tusschen de overlangsche spiervezelen aan de benedenste gedeelten van de m. m. sterno-hyoïdeus en sterno-thyreoïdeus. Zij zijn eene soort van peesachtige inschrijvingen, welke R. OWEN evenzeer bij den Giraffe vermeldt, en waarvan het bestaan ongetwijfeld noodzakelijk wordt gemaakt door de lengte van den hals. Ik herinner mij niet ze gevonden te hebben in den betrekkelijk korthalzigen Unau.

Wegens de klimmende beweging, welke de Luiaards schier uitsluitend uitoefenen, vooral op eene zoo eigenaardige wijze met den rug naar beneden, moet de groote borstspier bij hen eene groote krachtsontwikkeling vertoonen. Het is in den Ai eene zware, breede spier, welke van de zoo uitgebreide borstkas afkomt, en zich aan den binnenrand van het opperarmbeen inplant, tegen de deltaspier aan. Onder haar ligt eene tweede laag, die zich op dezelfde plaats aan het opperarmbeen vasthecht, en uit dwarsche vezels is zaâmgesteld. Daaronder ligt de kleine borstspier, welke met drie hoofden van de zesde, zevende en achtste rib afkomt, eene driehoekige gedaante heeft, en zich met eene smalle pees aan den binnensten of kleinen knobbel van het opperarmbeen inplant. Dat door de aldus zaâmgestelde borstspieren eene groote kracht wordt uitgeoefend tot opheffing van den tronk, als het dier aan zijne pooten hangt, vordert geen betoog. In den Unau is de verhouding nog eenigzins meer zamengesteld, vermits bij hem de groote borstspier zich vereenigt met de tweehoofdige armspier, met de binnenste armspier en met de deltaspier. Zij begint zich te verdeelen in een bovenst en onderst gedeelte. Het bovenste komt van het bovenst gedeelte van het borstbeen, en slaat zich over het sleutelbeen heen; het onderste komt van de geheele voorvlakte van het borstbeen. Beide vereenigen zich met elkander en hechten zich aan de buitenste scherpe lijn van het opperarmbeen; maar vooraf gaat er van het onderste gedeelte eene oppervlakkige strook af, die zich met het sleutelbeensgedeelte van de deltaspier verbindt. Gemeenschappelijk daarmede hecht zich deze strook aan de enkelvoudige spierhoofden van de tweehoofdige en van de binnenste armspier, zoodat er in den Unau als ware het vier spieren te zamen komen, om de aanhoudende en krachtvolle buiging van den voorarm mogelijk te maken. Dit kan geene verwondering baren, vermits buiging in de Luiaards het element van beweging en van ligchaamsrigting is. Na den dood is schier geene uitstrekking van het ligchaam of van de ledematen te bewerkstelligen; de Unau, welken wij in den Zoölogischen tuin levende bezitten, ligt steeds of hangt in gebogen houding. Dit doet reeds *a priori* een overwigt der buigspieren en eene gebrekkige ontwikkeling der uitstrekkende spieren vooronderstellen. De deltaspier geeft daarvan het eerste bewijs. Haar sleutelbeensgedeelte

1) *M. levator claviculae.*
2) *M. levator anguli scapulae.*
3) *M. rhomboideus.*

ontbreekt in den Ai, maar is in den Unau aanwezig. Voor het overige is zij geene zeer zware spier, die van het acromion en van de graat des schouderblads afkomt, om zich vorksgewijze in te planten aan den buitensten scherpen kant van het opperarmbeen, alwaar in deze inplanting ingevat is de oorsprong van den zeer zwaren en gecompliceerden achteroverbuiger van de hand [1]). Niet minder belangrijk is het, dat de deltaspier, wier bestemming bij den mensch slechts strekt tot opligting en tot uitstrekking van den bovenarm, hier daarentegen tot krachtvermeerdering der buigspieren bijdraagt. In den Ai toch gaat, even als in den Unau, een bundel der deltaspier naar de tweehoofdige armspier.

De spieren, die van het schouderblad afkomen, als de m. m. supraspinatus, infraspinatus, teres major en minor zijn in den Ai behoorlijk ontwikkeld, maar wijken overigens in niets van de gewone gesteldheid af. Geheel anders is het met de buigspieren van den voorarm gelegen, die in den Ai op eene hoogst merkwaardige wijze zich voegen naar de behoefte om een krachtigen spiertoestel te vormen, waardoor het aanhoudend hangen aan takken met den rug naar beneden wordt mogelijk gemaakt. Behalve den bundel, die van de deltaspier afkomt, zijn er twee andere spierstrooken, waarvan de eene komt van de buiten- de andere van de binnenzijde van het opperarmbeen, en die, na zich met den eerstgenoemden der deltaspier vereenigd te hebben, eene gemeenschappelijke spier vormen, die op de hoogte van de vouw van den elleboog in eene pees overgaat, welke zich aan het spaakbeen inplant. Door deze inplanting komt genoemde spier met de tweehoofdige armspier van den mensch overeen. Zij grenst bovenwaarts aan de doorboorde spier van CASSERIUS [2]), die van het ravenbekswijze uitsteeksel van het schouderblad afkomt, en zich aan het bovenst gedeelte der binnenvlakte van het opperarmbeen inplant. Tegen haar aan en gedeeltelijk door haar bedekt ligt eene tweede spier, uit twee bundels bestaande. De buitenste, die als ware het de binnenste armspier vervangt, komt onder de inplanting der deltaspier, van de buitenvlakte van het opperarmbeen; de binnenste neemt met eene lange en smalle pees oorsprong van den bovenrand der gewrichtsoppervlakte van het schouderblad; hij vertegenwoordigt hierdoor het lange hoofd van den biceps, maar verschilt er van door zijne inplanting. Beide bundels toch hechten zich aan het bovenst gedeelte der ellepijp. Hieruit blijkt, dat er eigentlijk vijf spierbundels zijn, welke de buiging van de spaakbeens- en ellepijpszijde van den voorarm te weeg brengen. Door deze inrigting en door de mogelijkheid van elkander in werking bij tusschenpoozen te vervangen, zal eerder eene aanhoudende, langdurige, dan wel eene krachtvolle en plotselijke buiging van den voorarm mogelijk gemaakt worden. Maar is dit nu ook niet hetgeen bij een dier gevorderd wordt, dat uren achtereen aan zijne pooten blijft hangen? Het is ongetwijfeld eene geheel andere soort van buiging, dan die, welke bij den Leeuw als behoefte kan worden gesteld, alwaar, zoo als vroeger bleek (Z. blz. 226) meer dan eene spier ineensmelten, om hare magt als ware het op één punt plotselijk en krachtvol te doen zamenwerken.

Niet minder merkwaardig is in den Ai de verhouding van den langen

1) *M. supinator longus.*
2) *M. coraco-brachialis.*

achteroverbuiger [1]) en van den ronden vooroverbuiger [2]) der hand. Beide werken als buigspieren van den voorarm. De lange achteroverbuiger komt aan de buitenzijde van het bijkomende hoofd der deltaspier van de buitenste scherpe lijn des opperarmbeens als eene spier van aanmerkelijken omvang, welke twee derden van den scherpen kant des bovenarms vult, en in eene schuinsche rigting over de vouw van den elleboog heengaat. Aldaar splitst zij zich in twee gedeelten, waarvan het eene, in twee bundels gescheiden, zich met een breeden rand in de peesscheede van den voorarm verliest, terwijl het andere in eene platte pees overgaat, die zich inplant aan de handpalmsvlakte van het benedenst gedeelte des spaakbeens. Op eene hoogst merkwaardige wijze wordt hierdoor de krachtvol ontwikkelde lange achteroverbuiger zoowel eene buigspier van den voorarm, als eene strekspier voor de scheede van den voorarm, waardoor ongetwijfeld de kracht der buigspieren van de hand en van de vingers aanmerkelijk vermeerderd wordt. Dat dit eene behoefte is bij een dier, dat aan zijne klaauwen, als aan kromme haken hangt, kan wel niet betwijfeld worden. Tegenover den langen achteroverbuiger ligt de ronde vooroverbuiger. Zijne inplanting is niet minder eigenaardig. Hij komt van den binnensten knokkel van het opperarmbeen, en gaat in eene schuinsche rigting door, onder de plaats, alwaar de lange achteroverbuiger zich in de peesscheede van den voorarm uitbreidt. Aldaar splitst hij zich in twee spierhoofden of strooken. Het korte hoofd gaat in eene schuinsche rigting naar het spaakbeen, slaat er zich om heen, en hecht er zich aan vast, waardoor het met den ronden vooroverbuiger van den mensch overeenkomt; het lange hoofd gaat regt naar beneden, en hecht zich vast aan het benedenst gedeelte van het spaakbeen. Hieruit blijkt, dat niet alleen vooroverbuiging der hand, maar ook regtstreeksche buiging van den voorarm de werking is door den ronden vooroverbuiger uitgeoefend. De krachtuitoefening daartoe gevorderd, wordt nog vermeerderd, doordien de lange achteroverbuiger met het korte hoofd van den ronden vooroverbuiger ineensmelt.

Tot buiging der hand dienen, bij den Ai, de binnenste spaakbeens- en ellepijpsspier en de lange handpalmsspier, [3]), die eene eenvoudige, maar zeer hoekige buiging der hand te weeg brengen. Meer gecompliceerd is de buigspier der vingers. Twee langwerpige spierbundels komen, bedekt door de binnenste spaakbeensspier, door de lange handpalmsspier en door den ronden vooroverbuiger van den binnensten knokkel van het opperarmbeen. De bundel, welke aan de ellepijpszijde ligt, ontvangt spiervezelen van de ellepijp, en geeft spoedig eene pees af, die zich aan het nagellid van den derden of binnensten vinger inplant. De pees van den spaakbeensbundel scheidt zich in tweeën voor de twee andere vingers, maar tot krachtvermeerdering komen bij dien spaakbeensbundel twee spierhoofden, welke boven elkander onder den korten achteroverbuiger geplaatst zijn, en van het spaakbeen afkomen. Door deze geheele inrigting wordt eene krachtvolle en aanhoudende haaksgewijze buiging der nagelleden van de vingers mogelijk gemaakt.

[1]) *M. supinator longus.*
[2]) *M. pronator teres.*
[3]) *M. radialis internus, m. ulnaris internus, m. supinator longus.*

In tegenoverstelling der spieren, welke de buiging van den voorarm bewerken, is de driehoofdige armspier van den Ai zeer zwak. De uitstrekking der hand wordt vooreerst bewerkt door de lange en korte spaakbeensstrekspieren der hand [1]), welke, bij haren oorsprong ineengesmolten, van den buitensten scherpen kant van het opperarmbeen en van zijnen buitensten knokkel afkomen en benedenwaarts in twee pezen uitloopen, die zich aan de achterste uiteinden van het eerste en tweede metacarpaalbeen vasthechten. Eene tweede strekspier van de hand is de buitenste ellepijpsspier [2]), welke langs de ellepijp van den buitensten knokkel des opperarmbeens afkomt, en zich inplant aan het achterst uiteinde van het derde metacarpaalbeen. Deze strekspieren komen derhalve nagenoeg met die van den mensch overeen. In de strekspieren der vingers daarentegen komen bij den Ai twee bijzonderheden voor, welke mij nog al gewigtig toeschijnen; vooreerst dat er, in weêrwil van het gemis van duim, waarvan de plaats slechts door een vroeger beschreven uitsteeksel van het eerste metacarpaalbeen vervangen wordt, toch eene spier is, die in de plaats komt van de korte strekspier en van de lange afvoerende spier van den duim [3]). Zij slaat zich aan de rugvlakte van den voorarm heen over de spaakbeensstrekspieren, buigt zich langs den spaakbeensrand om, en gaat in eene pees over, welke zich aan bovengenoemd uitsteeksel inplant. Zij wordt hierdoor uitstrekker en afvoerder der hand. Eene tweede niet minder belangrijke bijzonderheid is daarin gelegen, dat er van de ellepijp eene breede en zware spier afkomt, die zich in schuinsche rigting heenslaat over de rugoppervlakte van den handwortel, aldaar de pezen van de spaakbeensstrekspieren bedekt, en zich aanmerkelijk verbreedt, om zich aan de spaakbeenszijde en op de rugoppervlakte van de hand in te planten. Bij geen anderen diervorm is mij eene dergelijke spier bekend; maar hoe dat ook zijn moge, zijne aanwezigheid verklaart zich steeds door de behoefte aan eene buitenwaarts wentelende beweging der hand, waardoor zij even als eene spil ronddraait, ten einde het aanvatten van takken gemakkelijker te maken.

Er zijn in den Ai twee strekspieren voor de vingers, eene lange en eene korte, welke zich aan de nagelleden inplanten. Op den rug der hand bevinden zich kleine spieren, die, wat de plaatsing betreft, m. m. interossei zouden wezen, maar in werking korte strekspieren zijn. Het zijn spierbundels, die zich aan de nagelleden der drie vingers hechten. Voorts is aan den spaakbeensrand van de hand eene spier te vermelden, die geheel gelijk te stellen is met den korten afvoerder van den duim [4]) bij den mensch, en aan den ellepijpsrand bevindt zich eene andere korte spier, welke ik meen te mogen vergelijken met den korten afvoerder van den pink [5]) bij den mensch.

Zoo deze beschrijving der spieren van de bovenste ledematen niet onbelangrijk mag heeten, niet minder gewigtig is bij den Ai de verhouding der

1) *M. M. extensores carpi radiales longus et brevis; m. m. radiales externus longus et brevis.*

2) *M. extensor carpi ulnaris; m. ulnaris externus.*

3) *M. extensor brevis* en *m. abductor longus pollicis.*

4) *M. abductor brevis pollicis.*

5) *M. abductor brevis digiti minimi.*

spieren van de onderste ligchaamshelft. Ten opzigte der bilspieren meld ik, dat de hoofdbijzonderheid, waardoor zij zich onderscheiden, gelegen is in de lage inplanting van de groote bilspier. Tegen haren voorrand aan ligt de spanspier van de dijscheede, die zich gedeeltelijk verliest in de dijscheede, gedeeltelijk zich inplant aan den voorrand van den grooten draaijer. Hierdoor wordt zij eene hulpspier voor de groote bilspier. De middelste bilspier heeft een grooten omvang, bekleedt de geheele achtervlakte van het darmbeen, en plant zich benedenwaarts in aan den grooten draaijer van het dijbeen. De peervormige spier heeft insgelijks eene betrekkelijk groote uitgebreidheid, en zwaar zijn evenzeer de tweelingspieren, terwijl de vierkante dijspier zwak en veel meer naar voren ingeplant is, dan zulks bij andere dieren plaats heeft.

De binnenste darmbeensspier wijkt bij den Ai niet van de gewone gesteldheid bij den mensch af. Belangrijker is de verhouding van de haasspier. Zij is gescheiden in groote en kleine haasspier [1]). De kleine plant zich in op den horizontalen schaambeenstak. De groote smelt ineen met den binnenrand der inplanting van de binnenste darmbeensspier. Hierdoor wordt een krachtvol opheffen en vooroverbuigen van den romp mogelijk gemaakt, gelijk de klimmende beweging dit dikwerf noodzakelijk zal maken. De strekspieren van den schenkel of de vierhoofdige dijspier [2]) wijken eigentlijk niet van de gesteldheid bij den mensch af. Belangrijker is de verhouding van de snijderspier [3]), die naast de spanspier van de dijscheede afkomt van den voorbovensten knobbel van het darmbeen en van de peesplaat der buitenste schuinsche buikspier. Door dezen laatsten, hoogst zonderlingen oorsprong, dien ik bij den Unau zoowel als bij den Ai aantrof, werkt de snijderspier ter eenre zijde als spanspier voor de buikspieren, waardoor zij den steun, welken deze aan de ingewanden geven, vermeerdert, en ontvangt zij ter andere zijde, zoo de buikspieren zich zamentrekken, van haar eene krachtvermeerdering tot opligting van dij en schenkel. Opdat zij ook op de dij werke, geschiedt hare inplanting niet alleen aan het scheenbeen, maar ook aan de binnenvlakte van het benedenst gedeelte van het dijbeen. Niet minder dan de snijderspier komt ook de tengere dijspier [4]) van de peesplaat der buitenste schuinsche buikspier, als ook van den horizontalen schaambeenstak af. Zij splitst zich in twee bundels, waarvan de eene zich hecht aan den binnen-, de andere aan den buitenrand van den schenkel. De laatste slaat zich derhalve van binnen naar buiten om. Tusschen deze beide spierbundels gaat de gastrocnemius door. De kamspier [5]) levert niets bijzonders op. De driehoofdige dijspier [6]) daarentegen is hoogst belangrijk. Zij bestaat uit vier bundels of hoofden, waarvan drie, aan de binnenvlakte der dij geplaatst, van verschillende gedeelten des horizontalen schaambeenstaks afkomen. Het eerste hoofd [7]) neemt zijnen oorsprong van den aanvang van den horizontalen schaambeenstak, gaat langs

1) *M. psoas major* en *minor*.
2) *M. quadriceps femoris*.
3) *M. sartorius*.
4) *M. gracilis*.
5) *M. pectinaeus*.
6) *M. triceps seu adductor*.
7) *Caput primum m. tricipitis*.

de inplanting van de haasspier en van de binnenste darmbeensspier heen en splitst zich tegen den binnenrand aan der binnenste groote dijspier [1]) in tweeën. De eene peesstrook, die uit deze splijting voortkomt, gaat naar den binnenrand der dij en plant zich aldaar in; de andere versmalt zich, en hecht zich tegelijk met den tweeden bundel, aan den binnensten knokkel van het dijbeen. Door de spleet, welke tusschen de beide strooken overblijft, gaat de vaatbundel heen der oppervlakkige dijslagader en ader. Het tweede hoofd [2]) komt van den horizontalen schaambeenstak lager en digter bij de schaambeensvereeniging, is aanvankelijk zeer breed, versmalt zich later, om puntig ineen te smelten met de inplanting van den eersten bundel. Het derde hoofd van den triceps wordt door het tweede bedekt, en komt meer achterwaarts van den horizontalen schaambeenstak af, vlak bij den m. obturator externus; aanvankelijk smal, verbreedt het zich later op aanmerkelijke wijze, ten einde zich aan de geheele binnen- of achtervlakte van het dijbeen in te planten. Over het derde slaat zich het vierde hoofd van den triceps heen; het komt van den zitbeensknobbel af, gaat in schuinsche rigting van buiten naar binnen, langs de achtervlakte der dij, en plant zich, naast het eerste en tweede hoofd van den triceps, in aan den binnensten knokkel van het dijbeen. De triceps blijkt derhalve bij den Ai eene zeer gecompliceerde spier te zijn, waarvan de vier onderscheiden gedeelten verschillende werking uitoefenen. Het eerste hoofd ligt het dijbeen meer op, dan dat het de dij naar binnen voert; het vierde trekt de dij iets of wat naar beneden en naar achteren. Het zuiver naar binnen brengen of het aanvoeren der dijen geschiedt door de gemeenschappelijke werking van het tweede en derde hoofd. Het laat zich gemakkelijk begrijpen, dat, zoo zij alle vier tegelijk werken, eene vastklemmende beweging der dijen tot het klimmen moet worden uitgeoefend.

Aan de achtervlakte der dij komen de halfvliesachtige [3]) en halfpeesachtige spier [4]) beide van den zitbeensknobbel, en planten zij zich boven elkander in aan de binnenvlakte van het bovenst gedeelte van het scheenbeen. De tweehoofdige dijspier [5]) bestaat uit twee hoofden. Het eene of korte hoofd komt van het dijbeen, gaat in eene schuinsche rigting achter het lange hoofd heen, en plant zich, bedekt door de tengere dijspier, in aan de buitenzijde van het kuitbeen; het andere of lange hoofd komt door eene smalle pees van den zitbeensknobbel, breidt zich uit en plant zich in aan het bovenst uiteinde van het kuitbeen. Beide blijven gescheiden.

Aan den schenkel worden, bij den Ai, de spieren tot beweging van den voet eigenaardig gewijzigd door de behoefte van den voet binnenwaarts om te buigen. In de eerste plaats wordt dit bewezen door de voorste scheenbeensspier. Zij bestaat uit twee hoofden, waarvan het eene van de geheele voorvlakte van het scheenbeen, en het andere van het kuitbeen komt; beide vereenigen zich in eene pees, die zich inplant aan het haak-

1) *M. vastus internus.*
2) *Caput secundum m. tricipitis.*
3) *M. semi-membranosus.*
4) *M. semi-tendinosus.*
5) *M. biceps femoris.*

vormig uitsteeksel van het eerste metatarsaalbeen. De geheele spier is derhalve eene ineensmelting van de voorste scheenbeensspier en van de eigene strekspier van den grooten teen. Door haar wordt voornamelijk de omkanteling binnenwaarts van den voet te weeg gebragt, gevorderd tot het klimmen, en die eigentlijk de gewone stand van den voet is. Niet minder eigenaardig is de gecompliceerde gesteldheid van de kuitbeensspier, bestaande uit twee bundels, waarvan de eene oorsprong neemt van den buitensten knokkel van het dijbeen, en regt naar beneden gaande, zich verbindt met een tweeden bundel, die van den buiten- en van den achterrand van het kuitbeen afkomt. De uit beide voortkomende pees hecht zich aan het haakvormig uitsteeksel van het buitenst metatarsaalbeen, als ook aan het achterst uiteinde van het middelst metatarsaalbeen. De geheele spier vervangt de plaats der drie kuitbeensspieren, en kantelt den voet naar buiten, waardoor zij de tegensteller wordt van de voorste scheenbeensspier.

De uitstrekking der teenen geschiedt alleen door de korte strekspier, op den rug van den voet uit drie bundels zaâmgesteld, die zich naar de nagelleden der teenen begeven. De gemeenschappelijke, lange strekspier daarentegen begeeft zich niet naar de teenen, maar hecht zich op het midden der rugvlakte van den voet. Zij komt tegelijk met de kuitbeensspier van de pees af, die oorsprong neemt van den buitensten dijbeensknokkel. Door hare inplanting buigt zij den voet en ligt zij hem op, waardoor zij geheel van de inplanting en werking bij den mensch afwijkt. Waarschijnlijk wordt de behoefte daaraan bij den Ai te weeg gebragt door de geheel veranderde werking der voorste scheenbeens- en der kuitbeensspier, die, gelijk hierboven werd aangevoerd, bij hem den voet naar binnen en naar buiten doen kantelen, terwijl zij dien bij den mensch eenvoudig buigen en opligten. Hierom moet de voet, bij den Ai, door de lange gemeenschappelijke strekspier der teenen opgeligt worden, en verliest deze hare werking op de teenen, waaraan gemakkelijk wordt te gemoet gekomen door de korte strekspier, en dit te meer, omdat de bewegingswijze van het dier eene aanhoudende buiging van den voet vordert, en zijne uitstrekking slechts zelden en dan nog met weinig krachtsinspanning gevorderd wordt.

Aan de achtervlakte van den schenkel is, in de eerste plaats, de groote kuitspier [1]) te noemen. Zij is in den Ai zeer gecompliceerd. Een bundel komt van de binnen-, een andere van de buitenvlakte des dijbeens; hierbij voegt zich een bijkomend hoofd, dat hoog van het dijbeen komt. Alle drie planten zich gemeenschappelijk in aan het hielbeen; maar daarbij komt een tweede toegevoegd spierhoofd, dat van het kuitbeen oorsprong neemt, en zich met den overigen spierbundel van de groote kuitspier vereenigt. Bij de inplanting slaat zich de groote kuitspier geheel om het hielbeen heen, waardoor hare inplanting aan zijne ondervlakte geschiedt. Zoo men deze geheele verhouding naauwkeurig nagaat, blijkt, dat de groote kuitspier uit den gastrocnemius en solaeus zamengesteld is, en dat zij door haren oorsprong zoowel als door hare inplanting geschikt wordt, om die rigting aan den voet te geven, welke gevorderd wordt, om het omslaan rondom takken mogelijk te maken. De achterste scheenbeensspier komt van de ach-

1) *M. gastrocnemius.*

tervlakte van het scheenbeen, onder de inplanting van de kniekuilsspier, en gaat in eene pees over, welke door een afzonderlijken peeskoker heengaat, en zich inplant aan het haakswijze uitsteeksel van het matatarsaalbeen van den binnensten teen. De gemeenschappelijke, lange buigspier van de vier teenen is zeer stevig, zoo als de aanhoudende buiging der teenen dit noodzakelijk maakt. Zij bestaat uit drie spierhoofden. Een lang spierhoofd komt van de buitenvlakte des dijbeens af, vlak bij de inplanting der groote bilspier, gaat langs de achtervlakte van den schenkel in eene pees over, die van het scheen- en van het kuitbeen de beide andere spierhoofden van de lange buigspier der vier teenen ontvangt. Zij is derhalve eene driehoofdige spier, waarvan de pees zich aan de voetzool in drieën splitst, en met deze drie strooken zich aan de teenen inplant. Niet minder krachtvol is de inrigting van de korte buigspier, die het geheele bielbeen aan zijne onder- en zijne beide zijvlakten omvat met eene spiermassa, die in eene peesachtige uitbreiding uitloopt, waarmede ook de pezen van de lange buigspier verbonden zijn. Gemeenschappelijk vormen derhalve de lange en de korte buigspier een krachtvollen toestel tot buiging der teenen.

Behalve al deze spieren is bij den Ai nog eene eigenaardige gesteldheid der huidspier te vermelden. Van haar gaat langs de zijvlakte des ligchaams eene strook, die zich bovenwaarts onder de kleine borstspier vasthecht aan de zevende rib, zich benedenwaarts heenslaat over de buitenste schuinsche buikspier, en zich verliest in eene peesachtige uitbreiding, die over de spieren der dij heengaat. Hierdoor wordt krachtvermeerdering, zoowel voor de spieren van den buikwand als van de dij, te weeg gebragt.

Van deze gesteldheid der spieren bij den Ai is onderscheiden diegene, welke RAPP in de spieren der ledematen bij de Myrmecophaga tamandua vond. Het verschil in levenswijze maakt dit gemakkelijk verklaarbaar. De groote borstspier is zeer zwaar; in plaats van de kleine borstspier is er eene kleine, doch dikke spier, die van de buitenvlakte van het borstbeen ontspringt, en zich bevestigt aan den binnensten knobbel van het opperarmbeen. De deltaspier is zeer zwaar. Haar voorste gedeelte, dat bij de dieren met een sleutelbeen voorzien, van dit been afkomt, ontspringt hier van de doornwijze uitsteeksels der halswervelen. Stevig is de breede rugspier, waarmede zich de groote ronde spier verbindt, voor dat zij zich aan het opperarmbeen bevestigt. Aan den grooten knobbel van het opperarmbeen hechten zich de spier boven de graat, de spier onder de graat en de kleine ronde spier 1). De groeve tusschen de beide graten van het schouderblad wordt aangevuld door de spier onder de graat en de kleine ronde spier. De onderschouderbladsspier bedekt de inwendige vlakte van het schouderblad en hecht zich aan den binnensten knobbel van het opperarmbeen. De tweehoofdige armspier is zeer zwaar; behalve de beide gewone hoofden, die van het schouderblad komen, verkrijgt zij nog een derde kort hoofd van het opperarmbeen, zoo als dit bij vele zoogdieren het geval is. Het lange hoofd dezer spier gaat met zijne pees door het schoudergewricht heen, en bevestigt zich aan den bovenrand der geledingsvlakte van het schouderblad. De gemeenschappelijke pees van het korte hoofd en van den m. coraco-

M. supraspinatus, *infraspinatus* en *teres minor*.

brachialis is zeer lang, en deze laatste spier hecht zich zeer verre benedenwaarts aan het opperarmbeen vast, boven den binnensten knokkel. De binnenste armspier ontbreekt. Van de driehoofdige armspier komen het middelst hoofd, als ook het tamelijk dunne binnenste van het schouderblad, het buitenste van het middenstuk van het opperarmbeen. De gemeenschappelijke pees hecht zich aan het olecranon. Behalve de driehoofdige armspier komt nog eene andere dunne strekspier van het schouderblad, om zich evenzeer aan het elleboogsuitsteeksel vast te hechten; een gedeelte van hare pees gaat in de peesscheede van den voorarm over, welke zij kan spannen. Eene zware buigspier der vingers komt van de achtervlakte van het geheele opperarmbeen, en gaat langs de buigvlakte van den voorarm heen, alwaar zij een bijkomend spierhoofd ontvangt van het spaakbeen, en dan onder den eigenen handpalmsband van den handwortel heengaat, om zich in vier pezen te splitsen van ongelijke dikte, gelijk het vroeger vermelde verschil in dikte der vingers dit noodzakelijk maakt. Er komen eene spaakbeensbuigspier en een vooroverbuiger van den binnensten knokkel van het opperarmbeen. Vlak boven de wreef der hand ligt een vierkante vooroverbuiger. Er is eene eigene spanspier voor den ringband der dikke pees van de buigspier voor den middelsten vinger; zij komt van den binnensten knokkel van het opperarmbeen af, is door hare lengte en gedaante eenigzins met de lange handpalmspier te vergelijken, en gaat onder den eigen handpalmsband van den handwortel door, om zich te verbinden met den band, welke om genoemde pees der buigspier is heengeslagen. Hierdoor wordt de kracht, waarmede deze spier op den stevigen middelsten vinger tot het omwoelen van den grond werkt, aanmerkelijk bevorderd. Eer dat deze spanspier onder den handpalmsband doorgaat, verbindt zij zich met de ellepijpsbuigspier. Er is een lange achteroverbuiger, eene enkelvoudige spaakbeensstrekspier, eene dubbele gemeenschappelijke strekspier der vingers, en eene vrij zware ellepijpsstrekspier der hand.

Aan de onderste ledematen bieden de spieren aan de voorvlakte der dij niets bijzonders aan; er zijn slechts twee wentelende spieren voor het heupgewricht, namelijk eene buitenste stopspier [1]) en eene tweelingspier. De spanspier der dijscheede smelt ineen met de groote bilspier. De tweehoofdige dijspier heeft maar één hoofd, dat van den zitbeensknobbel afkomt; het korte dijbeenshoofd ontbreekt derhalve. Van het heiligbeen komen eene spanspier voor de peesscheede van den schenkel, en eene buigspier voor het scheenbeen. Eene voorste scheenbeensspier en eene lange strekspier der teenen bevinden zich aan de voorvlakte des schenkels, als ook eene lange strekspier van den grooten teen, welke eene pees afgeeft voor den grooten en voor den tweeden teen. Aan de achtervlakte van den schenkel bevinden zich de gastrocnemius en de solaeus, eene lange gemeenschappelijke buigspier der teenen, waarbij een kort hoofd of caro quadrata SYLVII komt, en eene dubbele achterste scheenbeensspier. Wormvormige spieren zijn met de pezen der gemeenschappelijke buigspier verbonden, maar de afzonderlijke buigspier van den grooten teen ontbreekt. Aan de buitenzijde van den schenkel liggen de lange en de korte kuitbeensspier. Op den rug van den voet bevindt zich eene korte gemeenschappelijke strekspier der teenen.

1) *M. obturator externus.*

Uit deze beschrijving volgt, dat de spieren der Myrmecophaga tamandua den algemeenen grondvorm hebben der spieren van de viervoetige zoogdieren en hierdoor te eenenmale verschillen van die van den Ai.

Hersenen. — Het hersenstelsel der Edentaten is mij alleen bij den Ai bekend. De ontleding daarvan leerde mij, dat de halfronden der groote hersenen zich zoo weinig achterwaarts verlengen, dat de kleine hersenen hierdoor geheel onbedekt liggen [1]). Aan weêrszijde der sleuf, welke aan den binnenrand de beide halfronden scheidt, gaat over de bovenvlakte van elk halfrond een kronkel heen, die evenwijdig met de sleuf van voren naar achteren gaat; daarnaast en eenigzins meer naar buiten bevindt zich een minder lange kronkel, en tusschen deze beide in tegen den achterrand van elk halfrond aan bevindt zich eene korte sleuf. Dit alles is eene zeer schrale aanduiding der kronkels van de hoogere diersoorten. Aan de grondvlakte der hersenen is vooral opmerkelijk de groote ontwikkeling der reukkwabben en der voorste kwabben van elk halfrond, terwijl de middelste en achterste kwabben zich zeer gebrekkig voordoen [2]). De groeve van SYLVIUS is niet zeer diep; de middelste hersenkwab puilt weinig uit. De hersenschenkels zijn lang en breed [3]) en laten tusschen zich bijna geene ruimte over. Ik bemerk daarom ook geene middelste zeefplaat, maar wel, achter het chiasma, den trechter met eene zeer groote slijmklier. De brug van VAROLIUS bakent zich nog eenigzins van de hersenschenkels af door meerdere welving van voren; maar achterwaarts smelt zij ineen met het verlengde merg. Ik vind, in plaats van glinsterende ligchamen [4]), achter den trechter, een enkelvoudig, plat, langwerpig rond deel, niet in tweeën gescheiden. Het verlengde merg is zeer dik; zijne voorste sleuf is diep; de beide pyramiedevormige ligchamen zijn plat, de olijfvormige weinig gewelfd; de koordswijze ligchamen zeer breed. Ter weêrszijde van het dikke en breede verlengde merg vertoonen zich de halfronden der kleine hersenen, die zeer gebrekkig ontwikkeld zijn. Doordien de achterkwabben der halfronden kort en als ware het afgeknot zijn, liggen de kleine hersenen bijna bloot, even als de vierlingknobbels, over wier achterst gedeelte zij zich heenslaan. Opmerkelijk is de geringe lengte van het eeltachtig ligchaam [5]), waarvan het gevolg is dat zijn splenium geenszins den achterrand, maar slechts de helft ongeveer der bovenvlakte van de gezigtsbedding bereikt. Over het eeltachtig ligchaam heen gaat een weinig ont-

1) Ik vond de volgende afmetingen in den volwassen Ai: elk halfrond heeft van den voorrand, achter de reukkwabben tot aan den achterrand eene lengte van 0,028; de breedte der halfronden te zamen bij de middelste kwabben is 0,03; breedte evenzoo van de voorste kwabben 0,022; lengte van de kleine hersenen van den achterrand der halfronden van de groote hersenen tot aan het achterhoofdsbeen 0,012; hare grootste breedte 0,017.

2) De afmetingen daarvan zijn als volgt: de lengte der voorste kwab, van haren voorrand tot aan de middelste kwab, bedraagt 0,014; van de middelste en achterste kwab te zamen, van de groeve van SYLVIUS tot aan de kleine hersenen, 0,02.

3) Ik meet van den voorrand van de brug van VAROLIUS tot aan den achterrand van het chiasma nervorum opticorum, 0,013. De breedte van elken hersenschenkel van de middelste hersenkwab tot aan den rand, waarmede de beide hersenschenkels zich bijna raken, 0,006.

4) *Corpora candicantia.*

5) Het beslaat van het genu tot aan het splenium slechts eene lengte van 0,01.

wikkelde kronkel van den zoom (FOVILLE), en er onder zit de plaat van het doorschijnend middelschot, die schier over de geheele ondervlakte van het celtachtig ligchaam uitgebreid is, en zich benedenwaarts op eene bijna onmerkbare wijze verliest in het gewelf. De vierlingknobbels zijn behoorlijk ontwikkeld, en vooral de voorste zeer zwaar. Onder hen gaat de waterleiding van SYLVIUS door. Tegen de voorste schenkels van het gewelf ligt de voorste commissuur.

Uit deze geheele beschrijving der hersenen mogen wij besluiten, dat de hersenen van den Ai op een zeer lagen trap van ontwikkeling staan. Hare geringe verlenging achterwaarts, de gebrekkige hersenkronkels, de onvolmaaktheid van het eeltachtig ligchaam, de dikte van het verlengd merg en van de hersenschenkels zijn daarvan voldoende bewijzen.

Nog onvolkomener zijn volgens RAPP de hersenen van Dasypus peba, vermits in hem de halfronden der groote hersenen glad, bijna zonder kronkels zijn. De vierlingknobbels zijn groot, en de kleine hersenen liggen bloot.

Glad zijn ook de halfronden der groote hersenen van den tweevingerigen Miereneter; de kleine hersenen liggen bij hem onbedekt; de bovenste wurm is zeer groot.

Zintuigen. — Het oog der Edentaten is klein; het hoornvlies weinig gewelfd, het harde oogvlies niet zeer dik; het regenboogvlies heeft eene donkere kleur en eene ronde oogappelopening; de haarband-verlengsels zijn kort; het vaatrijk vlies is met een zwart pigment bedekt; RAPP vond geen tapetum bij Bradypus, Dasypus en Myrmecophaga, maar wel bij Orycteropus, waar het eene blaauwachtig witte kleur vertoont. De kristallens is tamelijk bol. Behalve de vier regte en de vier schuinsche oogspieren, is er even als bij de meeste Zoogdieren een m. choanoïdeus, die door de vier regte oogspieren bedekt, en, even als zij, in vier bundels gescheiden wordt.

Behalve de traanklier, bestaat nog de klier van HARDER, waarvan de uitlozingsbuis gelegen is aan de binnenvlakte van het derde ooglid. De opening in het traanbeen is bij Myrmecophaga jubata en tamandua dubbel, in de overige Edentaten enkelvoudig; in Manis javanica ontbreekt het traanbeen, maar is er eene opening, die van de oogkas in de neusholte voert, en door het voorhoofdsbeen en het verhemeltebeen begrensd wordt; bij Manis macroura ontbreekt niet alleen het traanbeen, maar ook deze opening.

Wat den gehoortoestel betreft, ontbreekt het uitwendig oor bij Chlamyphorus en bij de geschubde Miereneters, en doet het zich als eene kleine, kraakbeenige uitpuiling achter den gehoorgang voor bij de Luiaards; terwijl het daarentegen zeer ontwikkeld is bij de Gordeldieren en vooral bij Orycteropus. De tweevingerige Miereneter wordt als het eenige voorbeeld opgegeven van een in vrijheid levend Zoogdier met hangende ooren, aangezien deze overigens slechts voorkomen bij zoogenaamde huisdieren, zoo als b. v. bij enkele rassen van Bokken, bij het wilde Zwijn, den Hond enz. Het oor van dezen Miereneter kan echter niet ten volle met de hangooren dezer dieren vergeleken worden. Het bestaat uit eene dunne, langwerpige, stompe, kraakbeenige plaat, die boven en achter den uitwen-

digen gehoorgang bevestigd is, waardoor het uitwendig oor den gehoorgang als ware het met eene klep sluit. In de overige soorten van Myrmecophaga zijn de ooren tamelijk groot en staan zij regt op.

Onder de gehoorbeentjes vertoont de stijgbeugel de merkwaardige afwijking, dat er tusschen zijne schenkels eene dunne beenige plaat is.

De reuktoestel is van alle zintuigen het meest ontwikkeld. In den grooten Miereneter zet zich de neusholte achterwaarts voort tot aan het groot achterhoofdsgat, en verlengt zij zich voorwaarts in een eigenaardigen langen en smallen beenigen koker. Behalve de gewone schelpen is er in de Edentaten nog eene eigene schelp, die aan de binnenvlakte van het neusbeen ontspringt, en zich als eene naar buiten opgerolde beenplaat voordoet. Het onderst sponsbeen der Edentaten komt met dat der herkaauwende dieren overeen, doordien het zich scheidt in twee platen, waarvan de eene naar boven, de andere naar beneden omgekruld is, zonder dat eene verdere verdeeling in takken geschiedt. In den Unau vormen deze platen eene beenige blaas met eene menigte van openingen even als eene zeef doorboord, en van binnen door eenige dwarsloopende platen in vakken verdeeld. De zeefplaat der Edentaten is zeer groot, met eene menigte van gaten er in; zij ligt in eene diepte, door eene verlenging des schedels gevormd, waarin de bollen der reukzenuwen worden opgenomen. De zeefbeenscellen zijn in den regel sterk ontwikkeld.

Een van de merkwaardigste werktuigen der Edentaten is de tong. Zij is bij de Miereneters smal, zeer lang, wormvormig en voor intrekking vatbaar; de Myrmecophaga jubata b. v. kan haar een halven voet ver uit den mond steken. In de Gordeldieren is zij niet zoo lang, en in den Orycteropus is zij wel lang en smal, maar niet wormvormig, veeleer plat en even als eene riemstrook. Hare oppervlakte is in de Miereneters met spitse, hoornachtige, kleine stekels bezet, waarvan het vrije uiteinde naar achteren gekeerd is, en die zich vooral aan de punt der tong bevinden. In de Miereneters zijn alleen de papillae vallatae aanwezig, twee bij Manis, Myrmecophaga en Dasypus, drie bij Orycteropus. Bij Orycteropus zijn er bovendien paddestoelvormige tepels, en in Dasypus peba zijn er onmiddellijk onder de punt der tong twee zeer kleine, spitse, hoornachtige stekels, die met hun vrij uiteinde voorwaarts en naar elkander toe gerigt zijn. In den Luipaard is de tong dik, smal en kort, met veelsoortige tepels bezet.

Het tongbeen is bij geen Zoogdier zoo eenvoudig als in den Manis, vermits het bij hem slechts uit eenen boog bestaat, zonder horens. In vele Edentaten is het grondstuk van het tongbeen ineengesmolten met den grooten horen, zoo b. v. in den Ai, Myrmecophaga en Dasypus. Hierdoor wordt in den Ai een beenige boog gevormd, welke zich over de voorvlakte van het strottehoofd heenslaat. Met dezen boog geleden zich de kleine horens, die met de grondvlakte des schedels zamenhangen en uit twee leden bestaan, waarvan het achterste het langst is. De spieren, die de tong bewegen, zijn zeer eigenaardig en komen grootendeels met die der Echidna overeen. In Myrmecophaga is er een groote m. genioglossus en een m. sternoglossus. Deze laatste is eene zeer lange, bijna cylindrische spier, welke zich zijwaarts aan de tong hecht, en achterwaarts bevestigd is aan het handvat des borstbeens; in den tweevingerigen Miereneter gaat zij langs

de binnenzijde van het borstbeen naar achteren, om zich vast te hechten aan het lange, smalle been, waarin het borstbeen naar achteren uitloopt. Deze m. sternoglossus kan de tong in de mondholte terugtrekken en haar verkorten. Van het tongbeen gaat slechts eene zeer zwakke spier naar den wortel der tong. Er is geen m. styloglossus, maar in de tong bevinden zich vooral naar voren kringswijze spiervezelen, waardoor de tong verlengd en wormsgewijs ginds en herwaarts kan bewogen worden. In de verlengbare tongen kronkelen zich de zenuwen op merkwaardige wijze. Zij zijn de takken van den n. trigeminus en n. hypoglossus. De tongtak van den glosso-pharyngeus ontbreekt.

Toestel tot de ademhaling. — Ik vermeld daarbij in de eerste plaats het strottehoofd, waarin het schildswijze kraakbeen bij den Ai de gedaante heeft van een halven, schier geheel beenachtigen ring, die sterk naar voren uitpuilt, en aan weêrszijde boven- en benedenwaarts in eenen horen uitloopt. De bovenste horen verbindt zich met het buitenst uiteinde van het hoefijzervormig tongbeen; de onderste geleedt zich met het ringvormig kraakbeen. Het ringvormig kraakbeen bestaat, zoo als gewoonlijk, uit een voorsten halven ring, die, door zijne zonderlinge uitholling, ongeveer de gedaante van de zitting eens zadels nabootst, en benedenwaarts naar buiten uitspringt, om zich met het schildswijze kraakbeen te geleden. De achterwand van het ringvormig kraakbeen is eene regt opstaande, flaauw uitgeholde kraakbeenige plaat, die eene aanmerkelijke lengte heeft, waardoor de m. m. crico-arytaenoidei postici eene groote lengte verkrijgen. De bekervormige kraakbeenderen hebben de gewone driehoekige gedaante, en zijn met hunne holle oppervlakte naar boven gekeerd, alwaar zij door de vezels van den m. arytaenoideus bedekt worden. De strotteklep heeft, in verband met de bekervormige kraakbeenderen, eene zonderlinge tentvormige gedaante. De stemspleet staat wijd uit en heeft een driehoekigen vorm; de basis van den driehoek is naar voren, de punt naar achteren gekeerd. De ligamenta thyreo-arytaenoidea superiora ontbreken, en daaruit vloeit natuurlijkerwijze ook gemis voort van de strottehoofdsboezems.

Het strottehoofd van den Orycteropus capensis onderscheidt zich door de eigenaardige gedaante van het schildswijze kraakbeen, dat als eene smalle strook geplaatst is tusschen het tongbeen en den voorsten boog van het ringvormig kraakbeen; de bovenste hoorn van het schildswijze kraakbeen is zeer kort, de onderste is veel langer en platgedrukt, en zijn uiteinde verbindt zich door eene geledingsvlakte met het ringvormig kraakbeen. De voorste boog van het ringvormig kraakbeen bestaat uit eene zeer dunne kraakbeenige plaat, die echter driemaal breeder is dan het schildswijze kraakbeen. De bekervormige kraakbeenderen geven benedenwaarts een verlengsel af aan de binnenvlakte van het ringvormig kraakbeen. Santorinische kraakbeenderen zijn er niet. De strotteklep heeft slechts aan hare grondvlakte eene kleine kraakbeenige strook en is voor het overige geheel vliesachtig. De stembanden zijn zeer zwak.

In den tweevingerigen Miereneter zijn, met uitzondering van de strotteklep, al de kraakbeenderen van het strottehoofd geheel verbeend.

In de Myrmecophaga jubata is de gedaante der strotteklep meer zaâmgesteld dan bij andere Zoogdieren. Uit hare grondvlakte komt namelijk van

weêrszijde een hoorn voort, welke bijna evenwijdig met de banden der stemspleet naar achteren gaat, en dan, in de nabijheid van den bovensten rand des bekervormigen kraakbeens, zich bovenwaarts omkrult en in eene kegelvormige punt uitloopt. Volgens MAYER is er bij de M. jubata een zak tusschen de strotteklep en de basis der tong. Deze beschrijving toont, dat het strottehoofd der Edentaten een zeer eenvoudige toestel is, gelijk zich zulks a priori ook laat vermoeden uit hunne zwakke en eentoonige stem.

De schildklier bestaat in den regel uit twee, volkomen van elkander gescheiden kwabben.

In den Ai wijkt de luchtpijp van de gewone gesteldheid af, door eene zonderlinge kronkeling, ongeveer even als bij enkele Vogels, waardoor zij als ware het twee krultrekken vormt, eene vóór-, eene tweede achterwaarts. De beide luchtpijptakken dalen sterk af, en dringen vlak bij de basis in de longen. De regter is veel langer dan de linker. De ringen der luchtpijp en harer takken zijn niet gaaf, maar van achteren afgebroken, met eene tusschengeplaatste vliesachtige uitbreiding. Enkele achterranden der luchtpijpringen zijn vorksgewijs gespleten. De longen zijn in den Ai onverdeeld en van aanmerkelijke uitgebreidheid. In de insectetende Edentaten bevestigt zich de regel, dat als de longen gekwabd zijn, het aantal kwabben voor de regter long grooter is dan voor de linker 1). Het zwart pigment, dat in de longen van den mensch en van eenige dieren wordt gevonden, ontbreekt in de Edentaten. In Bradypus, Dasypus en Myrmecophaga vond RAPP de longcellen zeer groot, waarmede eene zeer geringe ontwikkeling van warmte door de ademhaling verbonden schijnt te zijn. De Edentaten leven alleen in de warmste luchtstreek, en SCHOMBURGK heeft opgemerkt. dat de Myrmecophaga jubata, welke hij in haar vaderland gedurende eenigen tijd in leven hield, zich op het gevoel altijd zeer koud voordeed. De borstklier schijnt, gedurende het geheele leven, bij de Edentaten over te blijven.

Toestel tot den bloedsomloop. — Zoo al hetgeen omtrent het maaksel der Edentaten gezegd is, aantoont, dat hunne anatomische beschrijving schier belangrijker is dan hunne natuurlijke geschiedenis, niet minder wordt dit door hunnen toestel tot den bloedsomloop bewezen. Blijkens hetgeen daarvan door den heer SCHROEDER VAN DER KOLK en door mij elders geboekt werd, zijn er in de Luiaards eigenaardige slagaderlijke en aderlijke vaatvlechten, zoowel aan de voorste als aan de achterste ledematen. In de okselholte liggen bijeen: ader, slagader en zenuwvlecht. De ader ligt het oppervlakkigst en het meest naar buiten. Achter haar bevindt zich de slagader, en achter deze weder de zenuwvlecht. Bij haren overgang in de ondersleutelbeensader, splitst de okselader zich in eene menigte van takken, die eene oppervlakkige vlecht vormen, welke even als eene scheede gelegen is rondom de slagaderlijke vlecht. Tusschen de aderlijke takken

1) Volgens RAPP: in Dasypus peba, in de regter long drie, in de linker twee kwabben; in Orycteropus capensis, in de regter vier, in de linker twee kwabben; in Myrmecophaga jubata is de regter in vier kwabben verdeeld, en de linker onverdeeld; in Myrmecophaga didactyla, zijn in de regter vier, in de linker twee kwabben; in Myrmecophaga tamandua is de long slechts hier en daar ingesneden, maar niet in ware kwabben verdeeld; in Manis crassicaudata zijn in de regter long vijf kwabben.

der vlecht komen de slagaders te voorschijn, zoodanig dat er tusschen twee aderlijke takken eene slagader schijnt te zijn. Een vaatbundel, evenzoo uit slagaderlijke en aderlijke takken zamengesteld, vervangt de plaats van arteria en vena circumflexa scapulae. De overige ineengevlochten vaatbundel gaat als armader en armslagader op de gewone wijze naar beneden, en vormt allengs kleinere vaatbundels, die de spaakbeens- en de ellepijpsslagader vervangen. Aan de onderste ledematen is ongeveer dezelfde vaatverdeeling op te merken aan de a. a. en v. v. iliacae externae, aan de a. a. en v. v. sacrae mediae, als ook aan de a. a. en v. v. iliacae internae of hypogastricae. In deze vlechten, zoowel der voorste als der achterste ledematen, gaat een gedeelte van den slagaderlijken stam onverdeeld midden door de vlecht heen, en is hij door de vaten omgeven, die de vlecht vormen. Behalve in de Luiaards zijn dergelijke vaatvlechten ook gevonden in de Myrmecophaga didactyla, jubata en tamandua en in den Dasypus. Zij ontbreken in den Orycteropus en in den Manis.

Het overig vaatstelsel der Edentaten biedt weinig belangrijke bijzonderheden aan. In den Luiaard en in den tweevingerigen Miereneter geeft de boog der aorta in den regel, even als bij den mensch, drie vaatstammen af: de anonyma, en de linker carotis en subclavia. Somtijds echter in de Luiaards en in den regel in Myrmecophaga jubata, M. tamandua en Orycteropus capensis komen er maar twee stammen uit den boog der aorta, waarvan de eene zich splitst in de regter subclavia en in de regter en linker carotis, en de tweede de linker subclavia is.

Het hart is in de Edentaten klein. In den Ai is het zoo stomppuntig, dat het bijna den ronden foetalen vorm krijgt; de beide ooren zijn bijna gelijk in grootte, en missen aan hunne randen het gekartelde aanzien hun anders eigen, hetgeen waarschijnlijk de reden is, waarom J. F. MECKEL hun bestaan ontkende. De bovenste en onderste holle ader monden zich, bij den Ai, achterwaarts geheel in den binnenrand van den regter boezem in, en derhalve veel meer links dan dit gewoonlijk plaats heeft. Het gevolg hiervan is, dat de bovenste holle ader zich niet aan de regterzijde van den boog der aorta bevindt, maar daar achter. Hetzelfde is het geval met de onderste holle ader, die links schijnt gelegen te zijn, hoewel zij zich inmondt in den regter harteboezem. Er zijn eigentlijk twee bovenste holle aderen, vlak bij elkander gelegen, en elke afzonderlijk inmondende in den regter boezem; de linker bovenste holle ader is veel zwaarder dan de regter. In het maaksel van het hart is geen verschil met hetgeen bij andere Zoogdieren plaats heeft.

Toestel tot spijsvertering. — In weêrwil van het gemis van tanden en hierdoor van kaauwing des voedsels, zijn in vele Edentaten de speekselklieren buitengemeen ontwikkeld. De Gordeldieren leveren zelfs het eenige voorbeeld, onder de Zoogdieren, eener eigene verzamelplaats van het speeksel, onder den vorm eener blaas, waarin de uitlozingsbuisjes der onderkaakklier overgaan, en uit wier voorste uiteinde de eigentlijke speekselbuis voortkomt. RAPP, die haar het eerst ontdekte, vond er dikke spierwanden aan, waardoor de uitpersing des speeksels geschiedt. In de Miereneters is de onderkaakklier zoo lang, dat zij zich tot aan het borstbeen uitstrekt, en even uitgestrekt is de ondertongklier, wegens de groote lengte der mond-

holte. De oorklier is veel kleiner; in den Dasypus novemcinctus komt er eene parotis accessoria bij. In Myrmecophaga en Manis vindt men borstelvormige en klierachtige uitpuilingen aan de binnenvlakte der wangen, die, in verbinding met de stekels op de tong, behulpzaam zijn bij het inslikken van het voedsel. Deze groote ontwikkeling der speekselklieren, bij dieren waarin de tanden ontbreken, is schijnbaar in strijd met de behoefte aan gelijkmaking des voedsels door de kaauwende bewegingen der onderkaak; zij laat zich echter gemakkelijk verklaren, door de gevorderde bevochtiging der tong en mondholte, om het aankleven der gegrepen Insecten gemakkelijker te maken, terwijl tevens de vermenging van het speeksel met de harde, hoornachtige bekleedsels der Insecten op hunne omzetting bij de spijsvertering in de maag, geen onbelangrijken invloed zal uitoefenen. Het gemis der behoefte aan dergelijke omzetting zal dan ook wel de reden zijn, waarom de vruchtetende Luiaards zoo veel kleiner speekselklieren bezitten dan de insectetende Edentaten. Behalve de genoemde klieren worden bij de Myrmecophaga didactyla nog twee andere tot de speekselklieren gebragt, die er echter niet toe behooren. Zij zijn eene halvemaanswijze klier, die CUVIER voor speekselklier houdt, maar die, blijkens hare uitlozingsbuis aan de binnenvlakte van het derde ooglid, eene klier van HARDER is; voorts eene huidklier, in de wangstreek liggende, welke MECKEL als lipklier tot de speekselklieren brengt.

De slokdarm der Edentaten is naauw. In Myrmecophaga jubata ligt onmiddellijk onder het tongbeen een blaasvormig aanhangsel, als eene soort van krop, overeenkomstig hetgene men in sommige Vogels vindt. Deze verwijding heeft de grootte eener hazelnoot, en hangt met de keelholte door eene ronde opening te samen, die wijd genoeg is om den pink door te laten. De wanden dezer blaas zijn dun en doorschijnend. In het zwarte Gordeldier (*Dasypus peba*) is de binnenvlakte van den slokdarm met tepels bedekt, die echter met het ongewapend oog moeijelijk te onderscheiden zijn. Aan den overgang van den slokdarm in de maag bevindt zich, bij de geschubde Miereneters een halvemaansgewijs klapvlies, waarvan de vrije rand naar de regterzijde gekeerd is.

Wat de maag betreft, kan men de Edentaten in diegene verdeelen, welke eene enkelvoudige, en in diegene, welke eene zamengestelde maag bezitten. Eene enkelvoudige maag is eigen aan de Edentaten, die van dierlijk voedsel leven, eene zamengestelde aan die, welke planten gebruiken. Een begin dezer zamenstelling vertoont zich echter reeds bij de geschubde Miereneters en bij de Gordeldieren. In Manis, Myrmecophaga en Dasypus is de maag enkelvoudig en aan de linkerzijde met een blinden zak voorzien. Zeer eigenaardig is de maag in den tweevingerigen Miereneter, door hare eivormige gedaante en eenigzins bolronde kleine curvatuur. Bijna denzelfden vorm vindt men in het zwarte Gordeldier. Talrijk en groot zijn de lebklieren in Myrmecophaga en Orycteropus; zij vormen in de geschubde Miereneters, ter regterzijde, aan de groote bogt der maag, door hare opeenhooping, een bijzonderen toestel tot afscheiding, welke zich door eene ronde opening in de holte der maag opent, en tusschen haren spiervezel- en bindweefselrok inligt. In de Gordeldieren is het slijmvlies der maag, ongeveer even als dat der dunne darmen, met vlokken bezet.

Onmiddellijk voor den poortier vindt men bij deze dieren, even als bij de Miereneters en bij den Manis, aan de binnenvlakte eene dikke, tepelachtige uitpuiling, welke tot sluiting van den poortier dient. Haar overtreksel heeft dezelfde gesteldheid als de binnenste oppervlakte der maag, maar van binnen bestaat deze tepel uit een wit, zeer elastisch weefsel. Het spiervlies der maag heeft bij de insectetende Edentaten, in den omtrek van den poortier, eene buitengewone dikte, waardoor de regter helft der maag eenige overeenkomst verkrijgt met de spiermaag van vele Vogels; bij Orycteropus nam RAPP aldaar eene dikte waar van een halven duim. Men vindt zelfs bij Myrmecophaga didactyla en Dasypus op dit spiervlies eene peesachtige streep. Dit is echter de eenige overeenkomst met de maag der Vogels, want door hare weeke binnenvlakte is de maag der Edentaten daarvan geheel onderscheiden. Op hoogst merkwaardige wijze verschilt van deze gesteldheid bij de insectetende Edentaten de zamenstelling der maag bij de Luiaards. Ik heb haar vooral in den Ai kunnen onderzoeken. De slokdarm is in haren voorwand ingeplant, en verdeelt, door deze inplanting, de maag in twee vakken van verschillende gedaante en omvang. Het eene vak is links van den slokdarm gelegen, en heeft van de inplanting van den slokdarm af tot aan het meest uitpuilend gedeelte van den vrijen rand, in het volwassen, door mij onderzochte dier, eene breedte van 0,134; de grootste hoogte bij de inplanting van den slokdarm bedraagt 0,118. Daarop versmalt het zich allengs, en buigt het zich van de linker naar de regterzijde om, tot vorming van een blinden zak, die in een wormwijze verlengsel overgaat, dat zich langs den onderrand der maag regts begeeft, en aldaar in eene blinde punt uitloopt. Op de plaats der ombuiging is dit linker vak der maag het smalst, en bedraagt zijne hoogte slechts 0,06. Over zijnen omtrek gaan vier meer of min duidelijke insnoeringen heen, met zware overlangsche spierbundels. Ter regterzijde der inplanting van den slokdarm is een kleiner vak, welks breedte van den slokdarm tot aan den rand 0,046 bedraagt, en dat duidelijk door insnoeringen in tweeën gescheiden is. Daarop volgt een derde vak, dat eerst wijd, zich later darmvormig versmalt en zich S-vormig ombuigt. Dit S-vormig gedeelte komt in plaatsing met het poortiergedeelte der maag overeen, maar op eene hoogst zonderlinge wijze is met de milt zijn bolle rand vereenigd, terwijl de alvleeschklier in de sleuf der bogt ligt. Aan de binnenvlakte der maag onderscheiden zich drie gedeelten: 1°. het maagmond-gedeelte; 2°. het poortier-gedeelte en 3°. het wormwijze aanhangsel. Het maagmond-gedeelte is door halvemaanswijze uitspringende plooijen, als waren het klapvliezen, onvolkomen verdeeld in zes vakken, waarvan vijf links en één regts van den slokdarm liggen. Het oefent door eene naauwe opening gemeenschap met het wormwijze verlengsel, en door eene andere even naauwe met het poortier-gedeelte. Zijne geheele binnenvlakte is zaâmgesteld uit digt aaneengevoegde kliertjes, welke zich hier en daar tot kleine, langwerpige, ronde en geheel op zich zelven staande strookjes ophoopen, als zoogenaamde glandulae agminatae. In het blind-puntig aanhangsel der maag vormt het slijmvlies eene menigte van plooijen, uit eene soort van wrong voortkomende, die tegen den achterwand der maag aanligt, tegenover de halvemaanswijze klep, welke uit den voorwand komt, en aldaar eene soort van klapvlies te weeg brengt. Voor een deel vloeijen deze

plooijen ineen, en buigen zij zich in dwarsche rigting om, waardoor een celwijze aanzien aan dit wormvormig aanhangsel wordt gegeven. Bij mikroskopisch onderzoek blijkt, dat zijne binnenvlakte bezet is met vlak aaneenliggende vlokken, welke eene onderlaag hebben van bindweefsel. Dergelijke vlokken, maar meer ineengedrongen, vindt men terug in de vakken van het maagmond-gedeelte. Zij brengen eene grootere uitbreiding van oppervlakte, en hierdoor ook hoogere werkzaamheid te weeg. Binnenwaarts zijn aan den maagmond twee halvemaanswijze plooijen te vermelden, waarvan de eene den ingang omschrijft van het poortier-gedeelte, terwijl de andere eene soort van afsluiting vormt voor het vijfde maagvak. Zij gaan met hare uitgesneden holle randen kruiselings over elkander heen, waardoor eenigzins, volgens de voorstelling van DAUBENTON en van WIEDEMANN, de gedaante wordt nagebootst van het halfkanaal, dat, bij de herkaauwende dieren, zich uit den slokdarm naar de maag begeeft.

Het poortier-gedeelte der maag bestaat uit twee afdeelingen, een klierachtig en een spierachtig gedeelte. Het klierachtig gedeelte herinnert de kliermaag der vogels; het wordt met eene witachtige plooi omschreven, welke overeenkomt met het vaste epithelium der spiermaag, en daarin ook benedenwaarts overgaat; het bestaat uit digt ineengedrongen slijmblaasjes, buisvormig van gedaante en blind eindigende aan de oppervlakte der maag. Aan het spierachtig gedeelte zijn twee lagen van ongelede spiervezelen te herkennen, eene buitenste van dwarsche en eene binnenste van overlangsche vezelen. De toenadering tot de gesteldheid der Vogels vermeerdert zich, doordien het epithelium geelachtig en stevig is, en uit twee lagen bestaat, die zich duidelijk en gemakkelijk van elkander laten scheiden, en uit elkander overkruisende bindweefsel-vezels zijn zaâmgesteld. De opening, waardoor de maag in gemeenschap is met den twaalfvingerigen darm, is zeer klein. In deze zamenstelling der maag meenden DAUBENTON en WIEDEMANN een punt van overeenkomst te vinden met de maag der herkaauwende dieren. Dat deze voorstelling onjuist is, zal wel niet behoeven gezegd te worden.

In weêrwil der overeenkomst in voedsel, biedt de darmbuis der insectetende Edentaten eene groote verscheidenheid in lengte aan [1]). Eene splitsing in dunne en dikke darmen komt bij alle Edentaten voor; de karteldarm is echter zeer kort. De blinde darm biedt zeer veel verscheidenheid aan; hij ontbreekt te eenenmale in de Luiaards en in de Gordeldieren; eene kleine, half kogelvormige uitpuiling vindt men bij Myrmecophaga tamandua, een tamelijk groote blinde darm komt bij Orycteropus voor, alwaar hij namelijk eene lengte heeft van vier en een halven duim; in den tweevingerigen Luiaard eindelijk en in den Dasypus sexcinctus zijn er twee tegen over elkander staande blinde darmen, ongeveer zoo als bij vele Vogels, maar zeer klein en naauw. De endeldarm is in den Orycteropus en in den Ai zeer wijd. Het slijmvlies der dunne darmen is niet bij alle Edentaten met vlokken bezet. In Myrmecophaga tamandua en jubata is het zeer merkwaardig door zijne talrijke, fijne plooijen, die onderling tot een net verbonden zijn, waardoor reeds met het bloote oog waarneembare, diepe cellen ge-

1) In Dasypus Peba is de lengte des ligchaams, (van de punt van den neus tot den wortel van den staart) tot de lengte der darmbuis als 1: 10 of 11; in Myrmecophaga tamandua als 1: 7; in M. didactyla als 1: 5; in Orycteropus capensis als 1: 16.

vormd worden, die zelfs bij de sterkste uitrekking van het slijmvlies niet verdwijnen. Daarvan is geheel onderscheiden het slijmvlies der dunne darmen, bij den tweevingerigen Miereneter, dat met groote, platgedrukte, stompe en digt bijeenstaande vlokken bedekt is, die benedenwaarts eerst in grootte toenemen, en daarna in kleine, tepelachtige uitpuilingen overgaan. In den Orycteropus en in de Luiaards is het met kleine, platgedrukte vlokken bezet. Bij Dasypus peba vormt het slijmvlies aan den aanvang der dunne darmen een net van zeer fijne mazen, waarop dunne, digt bijeenstaande kringvormige plooijen volgen, in wier tusschenruimten fijne, netvormige uitpuilingen geplaatst zijn. In de dunne darmen van den Ai vond ik talrijke glandulae solitariae. De binnenste oppervlakte van den karteldarm is bij alle Edentaten met kleine groefjes bezet, door kleine, enkelvoudige, digt bijeenstaande kliertjes gevormd; hier tusschen verstrooid bevinden zich grootere, op zich zelven staande slijmholten, van ronde openingen voorzien. Klapvliezen zijn er maar weinig in de darmbuis dezer dieren; de Kerckringiaansche klapvliezen ontbreken. Bij Dasypus en Myrmecophaga didactyla vindt men aan den overgang van de dunne in de dikke darmen geen spoor van een klapvlies; maar bij Orycteropus komt bij den grooten blinden darm een bijna cirkelrond klapvlies [1]) voor. De endeldarm van het zwarte Gordeldier heeft dwarsche plooijen, die ook bij de sterkst mogelijke uitsetting niet verdwijnen. De lever biedt geene belangrijke bijzonderheden aan; alleenlijk moet vermeld worden, dat de galblaas in den Ai ontbreekt, maar in den Unau aanwezig is. RAPP vond in den Orycteropus capensis eene dubbele galblaas, maar welligt is dat slechts eene toevallige verscheidenheid. Evenmin is er iets van de milt en van de alvleeschklier te melden.

Toestel tot de urinafscheiding. — Van de nieren valt niet veel meer te zeggen, dan dat zij eene gladde oppervlakte hebben, zonder verdeeling in kwabben, hetgeen daarmede zamenhangt, dat in het nierbekken slechts een niertepel uitpuilt. De bijnieren zijn klein, en in den Ai op grooten afstand van de nieren verwijderd, en aldaar tegen de ballen of de eijerstokken aanliggende, hetgeen een gevolg schijnt te zijn van de wijze, waarop de nieren zeer sterk achterwaarts geplaatst zijn. De urinblaas is in de Luiaards zeer groot, en bedekt met eenen spierrok van zware overlangsche vezels, waaronder eene laag van dwarsche vezels ligt. R. OWEN zag bij den Dasypus sexcinctus en RUDOLPHI bij Myrmecophaga en Bradypus den blaasband niet in den bodem, maar aan den voorwand der urinblaas inmonden.

Aan wêerszijde der anusopening liggen, bij Dasypus, Manis en Bradypus, klieren, die bij Orycteropus en Myrmecophaga ontbreken.

Geslachtsdeelen. — Zoo wel in de Luiaards, als in de Myrmecophaga en de Gordeldieren liggen de zaadballen in de buikholte; zij hebben bij beide eene groote overeenkomst met de eijerstokken, en liggen achter de urinblaas, vóór den endeldarm en eenigzins aan zijne zijden, alwaar zij door eene plooi van het buikvlies te zamenhangen. De bal heeft een rondachtigen vorm; de bijbal is klein en het afvoerend vat vormt sterke, slangswijze kronkels. Zaadblaasjes komen in de Luiaards, de Gordeldieren, de Miereneters en welligt in alle Edentaten voor. De voorstanderklier vond RAPP bij Dasypus peba uit twee kwabben zaâmgesteld; de beide klieren

1) *Valvula ileo-colica.*

van COWPER hebben er de grootte van eene boon. De roede loopt bij Myrmecophaga spits toe; in Dasypus peba vormt de pisbuis aan haren mond eene kegelvormige uitpuiling, waarachter twee knobbelige, halfkogelvormige opzwellingen gelegen zijn. De eikel is met enkele haartjes bezet; op eene hoogst zonderlinge wijze zijn er in de corpora cavernosa penis zes tot zeven fibreuse middelschotten, in overlangsche rigting, de plaats vervangende van het enkelvoudig middelschot, dat in de overige Zoogdieren aanwezig is. Bij den Luiaard is de roede zeer klein en aan hare ondervlakte in de lengte, even als een hypospadiaeus gespleten. Een os penis ontbreekt bij de Edentaten.

De vrouwelijke geslachtsdeelen zijn vooral bij den Luiaard belangrijk. Bij den Ai liggen de uitwendige openingen van de geslachtsdeelen en van den anus vlak tegen elkander aan in dezelfde huidplooi, waarin zij slechts door eene smalle strook, de plaats van bilnaad vervangende, van elkander gescheiden zijn. Tegen de randen der huidplooi liggen uitpuilingen van het slijmvlies, welke zich als gezwollen deelen voordoen, en hierdoor den vorm van groote lippen nabootsen. Tegen de onderste commissuur der huidplooi aan ligt de anusopening. Het gevolg dezer toenadering is, dat zij in jeugdigen leeftijd in eene en dezelfde holte, en derhalve in eene cloaca schijnen uit te loopen, welke DAUBENTON daarom ook verkeerdelijk bij den Bradypus aannam. In den bovenrand der huidplooi puilt de clitoris uit, aan de ondervlakte gesleufd, en derhalve zeer overeenkomstig met den als hypospadiaeus gespleten penis. De geslachtsopening voert in een kanaal, bekleed met een langwerpig geplooid slijmvlies, dat zich in tweeën scheidt, door eene halvemaanswijze uitspringende plooi met opstaanden vrijen rand, waarboven de urethra gelegen is, en waar achter en onder verborgen is de ingang der scheede. Uit den achterwand der scheede rijst eene kolom op, gevormd door het geplooide slijmvlies en naar den bodem der baarmoeder toe op aanmerkelijke wijze opzwellende. Hierdoor wordt een onvolkomen middelschot gevormd, dat zich in de baarmoeder voortzet. De baarmoeder is niet bepaaldelijk van de scheede gescheiden, maar op de helft der scheede ontstaat een spierwand, die zich naar boven allengs verdikt, en bedekt is met een geplooid slijmvlies, dat als ware het tot tepels opzwelt. Hierdoor wordt aan elken kant van de kolom der scheede eene opening gevormd, welke in den hoorn der baarmoeder harer zijde voert, en meestal als een dubbele baarmoedermond wordt beschreven. Uit den hoek van elken hoorn komt eene sterk gekronkelde en hierdoor kort schijnende trompet, die zich naar binnen ombuigt, in franjes uitloopt, en ingevat is in eene driehoekige plooi van het buikvlies, welke even als een scheederok den eijerstok omgeeft, op gelijke wijze als zulks bij vele andere Zoogdieren geschiedt.

Ongeveer denzelfden vorm van vrouwelijke geslachtsdeelen vindt men in al de Edentaten terug, met die wijziging slechts, dat in den Orycteropus de beide hoorns der baarmoeder meer gescheiden zijn, en zich op zichzelven in de scheede openen, ongeveer zoo als in de Knaagdieren.

De meeste Edentaten brengen slechts één jong ter wereld; de Gordeldieren maken daarop eene uitzondering, door een grooter aantal jongen. In den regel hebben de Edentaten slechts twee mamschijven, elke met eenen tepel; bij den Orycteropus zijn er echter vier.

Uit hetgeen over de natuurlijke geschiedenis en het maaksel der Edentaten gezegd is, volgt dat zij hoogst belangrijke dieren zijn, wier maaksel zich geheel voegt naar de omstandigheden, waarin zij geplaatst worden. De stevige klaauwen, de kokervormige bek en de wormvormige tong zijn de hulpmiddelen, welke zelfs den reusachtigen grooten Miereneter geschikt maken, om zich met zoo kleine dieren, als de Mieren zijn, te voeden. De eigenaardige bouw der spieren, de Inrigting der gewrichten, en zoo vele andere punten, als ik bij de beschrijving deed uitkomen, maken den Luiaard geschikt, om in planten alleen zijn voedsel te zoeken. Hoogst merkwaardig is het verschil hierdoor in de gesteldheid der maag veroorzaakt. Bij den Luiaard toch nadert zij schier tot de complicatie der maag in de herkaauwende dieren, terwijl zij in de insectetende Edentaten zeer eenvoudig is. Niet minder opmerkelijk is het, dat de Edentaten de eenige Zoogdieren zijn, waarin men een hard schubachtig bekleedsel vindt, b. v. de Gordeldieren, de Chlamyphorus en de geschubde Miereneter. Is dat eene tegemoetkoming aan de zwakte van hun gebit, en aan de weinige middelen tot verdediging, welke zij bezitten? Hetgeen men bij zoo vele andere dieren ziet geschieden, zoude zulks schier doen vermoeden. Dit harde bekleedsel onderscheidt de Edentaten van al de overige Zoogdieren; maar behalve dat verschillen zij van deze door menigvuldige andere punten van bewerktuiging, waarvan sommigen, zoo als b. v. de gescheiden trommelvliesring, een terugblijven zijn op een vruchtelijken vorm van den mensch. Alhoewel deze in vele andere bijzonderheden eene zekere onvolmaaktheid verraden, meen ik toch bewezen te hebben, dat men haar, vooral voor de Luiaards, op zeer buitensporige wijze heeft voorgedragen, en dat alle denkbeeld van onvolkomenheid wegvalt, zoo men het maaksel dier belangrijke dieren in zamenstemming brengt met hun voedsel, met de bewegingswijze gevorderd, om dit meester te worden en met de verblijfplaats, waarin zij zich bevinden. Dan toch verandert zich onze afkeer in bewondering en ontwaren wij daarin geene mindere wijsheid dan in elk ander punt der dierlijke bewerktuiging.

TWAALFDE HOOFDSTUK.

VEELHOEVIGE ZOOGDIEREN. (MULTUNGULA.)

Litteratuur:

C. MAYER, Beyträge zur Anatomie des Elephanten und der übrigen Pachydermen, in: Nov. Actorum Acad. Caes. Leop. Carol. nat. Cur. Tom. XXII. s. Dec. tertiae. Tom. III. Vratislaviae et Bonnae 1847.

W. VROLIK, Recherches d'anatomie comparée sur le Babyrussa, in: Nieuwe Verh. der eerste klasse van het Koninkl.- Nederl. Instituut, D. X, bl. 207. Amsterdam 1844.

JOHN CORSE, Observations on the manners, habits and natural history of the Elephant, in: Philos. Transactions for the year 1799. London 1799, p. 31.

The Elephant in the Menageries. Vol. II. London 1847.

Over de wilde zwijnen van den Indischen Archipel, door SAL. MULLER en HERM. SCHLEGEL; in: Verhand. over de natuurlijke geschiedenis der Nederduitsche Overzeesche bezittingen. Leiden; bl. 169.

Bijdragen tot de natuurlijke historie der Rhinocerossen van den Indischen Archipel, door SAL. MULLER en HERM. SCHLEGEL. Leiden; bl. 183.

T. RYMER JONES, Pachydermata; in: R. TODD, Cyclopaedia, Tom. III, p. 858.

. . . . „th'unwieldy elephant
To make them mirth used all his might."
MILTON.

Meestal een plomp ligchaam. Huid dik, dikwerf eeltachtig, of met borstels, zeldzaam met haar bezet. Teenen aan de punten meestal van hoeven, zeldzaam van nagels voorzien. Tepels der mamschijven op onderscheiden plaatsen aanwezig. Tandsoorten meest allen voorhanden; somtijds echter gemis van snijtanden en van onderste hoektanden; kroonen der maaltanden knobbelig, bladerig of als geplooid. Oogkassen niet van de jukbeensgroeven gescheiden. Voorhoofdsboezems meestal zeer sterk ontwikkeld. Neusholte groot. Hersenen klein. Reuk scherp. Maag somtijds in vakken verdeeld, somtijds slechts met een spoor van scheiding. Lange darmbuis.

De veelhoevige Zoogdieren hebben in den regel een groven ligchaamsbouw, met een tandenstelsel voor plantaardig voedsel ingerigt. Naar aanleiding der voorstellen van ILLIGER kan men hen, hoewel met eene andere rangschikking dan door hem geschiedde, in de volgende familiën verdeelen:

1. Langneuzige (*Nasuta*); 2. borsteldragende (*Setigera*); 3. neushoornige (*Nasicornia*); 4. plompe (*Obesa*); 5. nagelhoevige (*Lamnungia*).

Met de langneuzige of slurpdragende (*Nasuta s. Proboscidea*) meen ik mijne beschrijving der veelhoevige Zoogdieren te moeten aanvangen, vermits zij van allen ongetwijfeld de belangrijkste zijn, en in hen het kenmerk der orde als ware het op typische wijze is uitgedrukt. Twee geslachten behooren er slechts toe, de Elephant en de Tapir. Van den Elephant zijn twee soorten bekend, de Aziatische en de Afrikaansche. De Aziatische bewoont al de zuidelijke gedeelten van Azië, dat is: Cochinchina, Siam, Pegu, Ava, Hindostan, als ook de eilanden Ceylon, Sumatra, misschien ook Borneo; de Afrikaansche komt in Afrika voor, van Senegambië af tot aan de Kaap de Goede Hoop. In voorhistorische tijden schijnt de Elephant in koudere luchtstreek geleefd te hebben. Aan de overblijfselen toch van Elephanten, welke men in het ijs van Siberië vond, merkt men wollig en langmanig haar op, en tusschen hunne maaltanden herkende men plantenvezels, welke door het mikroskopische onderzoek blijken gelijk te zijn aan diegene, welke men heden vindt in de pijnboomen aan gemelde luchtstreek eigen. Men heeft aan dezen Elephant der voorwereld den naam van Mammouth gegeven. Opmerkelijk is het, dat zijne fossile beenderen niet gevonden worden waar nu de Elephant leeft, derhalve niet in zuidelijk Azië en in Afrika, maar wel in Noord-Azië, in Europa en schier overal in Amerika, derhalve overal waar nu de Elephant niet voorkomt. Het vinden dezer overblijfsels van een nu niet meer daar levend dier heeft tot menig sprookje en valsche voorstelling aanleiding gegeven. De inboorlingen van Siberië meenen dat zij tot een groot onderaardsch dier behooren, dat het licht niet kan verduren, en even als eene Mol leeft. Het groot aantal beenderen, dat zij aanhoudend met spa en ploeg opbrengen, heeft

zeker het meest tot dergelijke fabel bijgedragen. De beenderen eens Elephants, welke men onder LODEWIJK XIII in Dauphiné opgroef, schonken aan een onkundigen en winstzoekenden heelmeester, MAZURIER, de gelegenheid, om ze aan eene ligtgeloovige menigte ter beschouwing aan te bieden, onder den naam van beenderen van den reus TEUTOBOCHUS, een Koning der Cimbriërs, die tegen MARIUS moet gevochten hebben. Aan RIOLAN, die in velerlei opzigten zijnen tijd blijkt vooruit geweest te zijn, komt de eer toe ze voor de beenderen eens Elephants herkend te hebben. Aan den reus van Lucern mag dezelfde oorsprong toegekend worden. Zijne zoogenaamde beenderen, bewaard in het collegie der Jezuiten te Lucern, zijn die van eenen Elephant.

In enkele bijzonderheden van den vorm en van het maaksel zijn de Indische en de Afrikaansche Elephant van elkander onderscheiden. In levenswijze en zeden echter komen zij geheel overeen, zoodat hetgeen voor den een geldt, ook voor den ander van toepassing kan heeten. Aan beide is een kolossaal ligchaam eigen, waarvan het hoofd schier een derde gedeelte uitmaakt. Het wordt gedragen door vier ledematen, die door hunnen vorm en hunne zwaarte, op den beschouwer den indruk maken, als waren het onbewegelijke, althans ongelede en onbuigzame zuilen. Van daar het sprookje, dat de Elephant niet kan knielen en zich niet kan nederleggen. In een oud Engelsch blijspel, in 1633 uitgegeven, wordt eene vrouw aangeduid *stubborn as an Elephants leg*, en SHAKESPEARE zegt van hem: *the Elephant has joints, but none for courtesy; his legs are legs for necessity, not for flexure.*" Tegenover dergelijke onjuiste voorstelling staat de waarneming, dat er in zijn geraamte geledingen zijn, even als in de pooten van elk ander viervoetig zoogdier, en dat hij zich even als die dieren nederlegt, zoodra zulks hem behaagt. De geheele inrigting echter zijner ledematen en de groote breedte vooral van handpalm en voetzool schijnen te weeg te brengen, dat hij met meer gemak en langer dan eenig ander zoogdier kan blijven staan, en dikwerf deze staande houding ook gedurende den slaap blijft behouden. De volwassen mannelijke Elephant, welken het Zoölogisch Genootschap te Amsterdam bezat, en

die aldaar eenen leeftijd van vijf en twintig jaar bereikte, heeft zich in de laatste achttien maanden van zijn leven nooit nedergelegd. Men zegt dat de Elephant, welken LODEWIJK XIV in Versailles bezat, vijf jaren bleef staan en zich daarbij met zijne slagtanden, in den muur gestoken, ondersteunde.

Welk kolossaal ligchaamsgevaarte de Elephant ook moge hebben, is het intusschen niet te ontkennen, dat men zijne grootte dikwerf op zeer buitensporige wijze heeft voorgedragen. Uit de metingen, door JOHN CORSE bewerkstelligd, blijkt dat de hoogte der wijfjes, gemeten van de voetzool tot aan den bovenrand van den schouder, in doorslag bedraagt 7—8 voet, en van mannelijke dieren 8—10 voet. Hij kent slechts één voorbeeld van een mannelijken Elephant, die hooger was dan 10 voet. De hoogte van den Elephant, die in den Zoölogischen tuin te Amsterdam leefde, bedroeg van de schaft tot op den grond 8 voet 10 duim Rijnlandsche maat. De lengte van de punt van den snuit tot aan den staartwortel was 12 voet 10 duim Rijnlandsch, en de omvang zijns ligchaams 15 voet 5 duim. Men heeft zijn gewigt berekend op 3500 kilogrammen. Blijkens het bestaan der epiphysen in zijn geraamte was hij echter nog niet volgroeid. De wasdom toch blijkt langzaam voort te gaan [1]), en te naauwernood mag de Elephant op vijf en twintigjarigen leeftijd volwassen heeten.

Elke voet heeft vijf teenen, die in het geraamte duidelijk van elkander gescheiden zijn, maar zoodanig door de dikke en eeltachtige huid omkorst worden, dat eigentlijk slechts de breede en bolle hoeven uitwendig zigtbaar zijn. Vijf zijn daarvan altijd aan de voorpooten zigtbaar, maar aan de ach-

1) Volgens CORSE was een Elephant, geboren den 16 October 1789, 35 Engelsche duimen hoog.

Hij	groeide	in	het	eerste	levensjaar	11	d. en	was	toen	hoog	3 v.	10	d.
„	„	„	„	tweede	„	8	d. „	„	„	„	4 v.	6	d.
„	„	„	„	derde	„	6	d. „	„	„	„	5 v.	0	d.
„	„	„	„	vierde	„	5	d. „	„	„	„	5 v.	5	d.
„	„	„	„	vijfde	„	5	d. „	„	„	„	5 v.	10	d.
„	„	„	„	zesde	„	3½	d. „	„	„	„	6 v.	1½	d.
„	„	„	„	zevende	„	2½	d. „	„	„	„	6 v.	4	d.

Eene vrouwelijke Elephant, elf jaar oud, groeide in vijf jaren slechts zes duim, en terwijl zij zwanger was, in 21 maanden, vijf duim.

terpooten vindt men zeldzaam het volle getal. De handpalm en de voetzool doen zich voor als een paar platte en cirkelronde vlakten. Dat dergelijke ledematen tot niets anders dienstig kunnen zijn dan tot het leveren van bewegelijke steunpunten aan het ligchaam, vordert geen betoog. Geen grijpen, geen aanvatten des voedsels is er door denkbaar. Op merkwaardige wijze wordt aan dit gemis te gemoet gekomen door den slurp of snuit, welke als verlenging der geheel naar achteren of naar boven verdrongen neusgaten een bewegelijken toestel levert tot ademhaling, tot gevoel en tot grijpen. Om het laatste te bevorderen is de snuit aan zijn uiteinde van een vingervormig verlengsel voorzien, waarmede de kleine voorwerpen als vastgeknepen worden. Opdat aan zijn doel beantwoord worde, wordt de slurp gevoelig door grooten zenuwrijkdom, en zeer bewegelijk door talrijke spiervezelbundels, welke zich in verschillende rigting overkruisen. Geen wonder dan ook, dat de Elephant de meest mogelijke zorg draagt voor een werktuig dat voor hem reuktoestel, ademhalingsbuis, slurp tot drinken, wapen en grijpwerktuig is. Wordt het gekwetst, beleedigd of vernietigd, dan wordt hem schier de voorwaarde tot zijn stoffelijk bestaan ontnomen. Toen de Elephanten, gelijk in de oorlogen van DARIUS en PORUS tegen ALEXANDER den Grooten, of van PYRRHUS, HANNIBAL en HASDRUBAL tegen de Romeinen, in den krijg gebezigd werden, was kwetsing van den slurp in den regel het hoofddoel der vijanden. Hierdoor woedend en ontembaar geworden, bragten de Elephanten meestal de grootste wanorde te weeg in de gelederen waarin zij streden. In Indostan, waar men hen bij groote jagtpartijen tegen den gestreepten tijger bezigt, dragen zij zorg, door het zoo veel mogelijk naar boven ombuigen van den slurp, dat deze voor den sprong van den Tijger onbereikbaar zij. Uit de bewegingen en de verrigtingen van den snuit verklaart zich, dat men dezen de hand van den Elephant heette; LUCRETIUS drukte dat zeer goed uit, door hem eene slangvormige hand (*anguimanus*) te heeten. Zelfs bij onbeschaafde volken vindt men datzelfde denkbeeld terug. De Kaffer snijdt na het dooden van den Elephant, zijnen slurp af en begraaft hem met eenige plegtigheid zeggende:

„de Elephant is een groot Heer, en de slurp is zijne hand." Eene zonderlinge gewoonte, den Elephant eigen, is om met zijnen slurp, vooral na het bad, zand over zich heen te werpen, en daarmede de sleuven zijner huid te vullen, waarschijnlijk om zich hierdoor tegen de beten van insecten te beveiligen. In gevangen staat ziet men hem deze beweging aanhoudend doen, vooral zoo hij zich regt tevreden en behagelijk gevoelt. Daaraan voegt zich meestal eene slingerende beweging van het hoofd en van het voordeel des ligchaams; een volstrekt stilhouden daarvan is steeds een teeken van minder gunstige gemoedsgesteldheid.

Behalve in den slurp, waarmede somtijds geweldige slagen worden uitgedeeld, of een vijand met verbazende kracht in de lucht wordt geslingerd, is den Elephant een vervaarlijk wapen in zijne slagtanden geschonken. Zij zijn eigentlijk snijtanden, in het tusschenkaakbeen geplaatst, die wegens het eigenaardige hunner wording met het dier mede groeijen, en daarom, bij bejaarden, eene aanmerkelijke lengte en zelfs eene omkrulling naar boven verkrijgen, gelijk in de met eenen Indischen naam aldus aangeduide *Dauntelahs* geschiedt. De grond voor dat voortgroeijen behoort gezocht te worden in de weeke, vaatrijke zelfstandigheid, welke, van achteren op, de holte van den tand vult, en hierdoor steeds gelegenheid blijft geven tot afzetting van nieuwe tandzelfstandigheid, waardoor de tand aanhoudend naar voren wordt opgedreven en zich aldus verlengt. Had de tand eenen tegensteller in de onderkaak, zoo als bij de Knaagdieren, dan zouden wrijving en slijting den groei van den slagtand in bepaalde grenzen houden, terwijl deze nu, door het gemis van dergelijken tegensteller, onbelemmerd en schier in het oneindige voortgaat. Dat deze verklaring juist is, wordt zoowel door het voortgroeijen en omkrullen zelfs der snijtanden bij Knaagdieren bewezen, zoo die der tegenovergestelde kaak vernietigd zijn geworden, als door gelijke verlenging en omkrulling der hoektanden in de Babyrussa. Dat voortdurend blijven bestaan der weeke vaatrijke vormingszelfstandigheid in de holte van den tand geeft grond tot verklaring van een ander belangrijk verlengsel, namelijk van de schijnbaar zoo zonderlinge invatting van

koperen en ijzeren kogels in de slagtanden van den Elephant, waarop reeds zoo menigwerf de zaag van eenen ivoordraaijer afstuitte. Oorspronkelijk toch zal, gelijk mijn vader leerde, dergelijk werptuig in de nog weeke zelfstandigheid geschoten zijn, om hetwelk zich later de harde tandstof heeft afgezet. De koperen kogels vindt men in den regel geheel los en bewegelijk in hunne afgeslotene ruimte, de ijzeren daarentegen vast verbonden met het hen omringende ivoor.

Een wapen, dat aldus in zich zelf het vermogen van hervorming heeft, moet krachtvol met het ligchaam medegroeijen. Van daar de schrikbarende lengte en omvang, welke de slagtanden van den Elephant somtijds verkrijgen, en het geweld, dat er mede kan uitgeoefend worden, als het verwoede dier daarop zijnen in de lucht geslingerden vijand opvangt, of hem er mede in den grond boort.

Niet minder belangrijk is de gesteldheid der maaltanden, die zich vooreerst door grooten omvang, en ten tweede door hunne zamenstelling onderscheiden. Zij bestaan namelijk uit een zeker aantal vertikale platen, waarvan elke uit beenachtige tandzelfstandigheid of dentine is zamengesteld, bedekt met eene laag email, en die met de daarnaast gelegene zamengehouden worden door eene tusschengevoegde harde stof, welke men cement heet. Hierdoor wordt aan de kroon eene eigenaardige kaauwvlakte gevormd, welke in vorm bij den Aziatischen Elephant onderscheiden is van die, welke bij den Afrikaanschen voorkomt. Bij beide slijt zij op overeenkomstige wijze. Het gevolg daarvan is de noodzakelijkheid, dat de hierdoor onnut geworden tanden door andere moeten vervangen worden. Dit geschiedt op eigenaardige wijze van achteren naar voren, waardoor de tand, die op het oogenblik in volle werkzaamheid is, somtijds vóór zich heeft het overblijfsel van een reeds versleten tand, en achter zich eenen plaatsvervanger, waarvan slechts een klein gedeelte van de kroon te voorschijn komt, terwijl het overige nog in de tandkasgoot onder het tandvleesch verborgen is. De slijting der kroonen gaat voort van voren naar achteren. Hierdoor wipt elke maaltand eenigzins, terwijl hij van voren zakt en van achteren rijst. Deze langzaam wippende beweging gaat voort,

tot dat eindelijk de geheele kaauwvlakte uit de kas is te voorschijn getreden en in werking gebragt. Van deze gesteldheid moet het gevolg zijn, dat het aantal der maaltanden zeer verschilt, naar gelang van het levenstijdperk van den Elephant. Hij kan er twee aan weêrszijde in elke kaak bezitten, maar somtijds ook heeft hij er slechts één. Men zegt dat de op genoemde wijze plaats hebbende verwisseling der maaltanden zich in den Elephant acht maal herhaalt, zoodat het volle getal van elkander allengs vervangende kiezen, twee en dertig zoude wezen. Voor de slagtanden geschiedt eene verwisseling, welke met die der melk- en der blijvende tanden van de overige Zoogdieren overeenkomt. De melkslagtanden vallen uit tusschen het eerste en tweede levensjaar; naast den melkslagtand zit de weeke vaatrijke massa, waaruit zich de blijvende slagtand ontwikkelt. Snij- en hoektanden ontbreken in de onderkaak, die zich hierdoor van voren afgeknot voordoet en in eene smalle sleuf overgaat, welke het meest bijdraagt tot het te weeg brengen van dien eigenaardigen vorm der opening van de mondholte, aan den Elephant eigen, en geschikt om het in- en uitvoeren van den slurp, als verlenging van de neuskokers en van de bovenlip, op aanmerkelijke wijze te bevorderen.

Door de inrigting van zijne tanden en van zijne darmbuis is de Elephant aan plantenvoedsel gebonden. Bij voorkeur verlangt hij saprijke planten, waardoor hij in boschrijke en moerassige streken te huis behoort. Hij breekt de takken af, ten einde zich met hunne bladen te voeden, of ontwortelt ook wel kleinere boomen, vooral die tot de Mimosa's behooren en keert ze om, ten einde de saprijke zelfstandigheid der wortels te gebruiken. Deze ontworteling schijnt bij hem eene zuiver instinktmatige beweging te zijn. Toen voor eenige jaren de groote Elephant van den Zoölogischen tuin te Amsterdam was losgebroken en vrij in het midden van het plantsoen rondwandelde, werden spoedig eenige boomen al spelende door hem ontworteld. Aan drank heeft hij groote behoefte, weshalve hij zich ook steeds in de nabijheid van water ophoudt, waarin hij zich gaarne en dikwerf baadt. Slechts zeldzaam vindt men den Elephant alleen; meestal beweegt hij zich in

tamelijk groote troepen. Van de Sumatrasche Elephanten wordt gemeld, dat zij in troepen van drie tot vijf-en-twintig en meer rondtrekken. Iedere plantaadje, werwaarts het toeval hen voert, wordt met eene volslagen verwoesting bedreigd; want hetgeen nog door hunnen onverzadelijken eetlust wordt gespaard, zegt S. MULLER, of van hun verhemelte versmaad, wordt door hun plomp ligchaam geknakt en door hunne logge treden verpletterd, of door hunnen altijd bezigen, altijd in beweging gehouden slurp, als uit kortswijl en voor tijdverdrijf, gaande weg ontworteld en moedwillig weggeslingerd. Aldus worden menigmaal de fraaiste bananen-plantaadjen en geheele velden met rijst, suikerriet en dergelijke, in eenen nacht hun ter prooi. In boschrijke streken is vooral belangrijk de wijze, waarop zij zich door het digtste woud eenen weg banen, door met het breede hoofd de boomstammen op zijde te schuiven en om te stuwen, waarbij zij links en regts de takken met hunnen slurp afbreken, en den bodem zoo plat trappen, dat hierdoor dikwerf voor den ossenwagen van den kolonist in den omtrek der Kaapstad een weg gebaand wordt:

Trampling his path through wood and brake,
And canes which crackling fall before his way,
And tassel-grass, whose silvery feathers play
O'ertopping the young trees,
On comes the elephant, to slake
His thirst, at noon, in your pellucid springs,
Lo! from his trunk upturn'd, aloft he flings
The grateful shower: and now
Plucking the broad-leav'd bough
Of yonder plume, with waving motion slow,
Fanning the languid air,
He waves it to and fro.

SOUTHEY.

De Elephant is een goed zwemmer, waartoe zijn snuit hem vooral in staat stelt; zoo lang deze toch boven water blijft, kan zijne ademhaling blijven voortgaan. Door den snuit brengt hij ook zijne eigenaardige stem voort, welke in drieledigen toon zich laat vernemen. Zij is toch of een scherp trompetgeluid, waardoor hij zijn genoegen kenbaar maakt; of een gebrom, dat vooral door den mond wordt te weeg gebragt,

waardoor hij zijne behoeften openbaart, of een heftig gebrul, waardoor zijne woedende drift wordt verkondigd.

De geestvermogens van den Elephant zijn sterk ontwikkeld; men moge deze ontwikkeling wel eens wat overdreven hebben, maar vele verhalen van waarheidlievende schrijvers zijn geboekt, als bewijs eener bij dieren niet gewone ontwikkeling van verstand. Zoo b. v. zag men bij eenen marsch van het Engelsche leger in Indiën, eenen Elephant, die als lastdier achter een kanon liep, dit ongeroepen bij het wiel opligten, ten einde den artillerist, die er van afgevallen was, voor kwetsing te bewaren, en redde men eenen Elephant, die door zijnen medgezel in eene bron was geworpen, er uit, door hem verschansingstakkebossen toe te werpen, waarvan hij met veel bekwaamheid eene soort van trap vormde, om zoo doende den rand der bron te bereiken. Van het geheugen vooral des Elephants worden hier en daar treffende blijken gegeven. Corse verhaalt van eene vrouwelijke Elephant, die in 1765 gevangen was, en die na vele kunsten aangeleerd te hebben, in 1767 werd losgelaten en tot hare vroegere vrijheid terugkeerde, waarna men haar in 1770 op nieuw opving, en zij in 1771 ten tweeden male ontsnapte, om in 1782, dus elf jaar later, weder gevangen te worden, als wanneer zij, na door een der wachters van het park der Engelsche Compagnie herkend te zijn geworden, op het hooren van haren vroegeren naam terstond afkwam, en zich gewillig aan al de vroeger aangeleerde kunstverrigtingen onderwierp. — Een mannelijke Elephant, die achttien maanden na zijn ontsnappen was gevangen, gehoorzaamde onmiddellijk, toen zijn vroegere cornac hem het bevel gaf van neder te knielen. — Treffender nog is het verhaal dat de beruchte Elephant Chuni, uit de menagerie van Exeter-house te Londen, in het midden van den vreesselijken moord, waarbij hij onder eene regenbui van kogels werd ter dood gebragt, en in weêrwil van de razernij waarin hij was vervallen, zijnen oppasser gehoorzaamde, toen deze hem deed nederknielen, in de hoop van hem daardoor spoediger doodelijk te kunnen treffen. Hetzelfde had ook in 1820 te Geneve plaats, toen een aldaar in razernij vervallen Elephant echter zijne vrouwelijke geleidster bleef gehoorzamen. — Deze

razernij is een vrij gewoon verschijnsel bij den Elephant in gevangenschap, vooral zoo hij tot het mannelijk geslacht behoort. Zij valt met den bronsttijd zamen, en maakt steeds het dooden van het dier noodig, ten einde grove ongelukken te voorkomen. Van de kuischheid van den Elephant, welke hem beletten zoude zijne geslachtsdrift bot te vieren in tegenwoordigheid van den mensch en van andere dieren, weshalve hij zich nooit in gevangen staat zoude voortplanten, heeft men belagchelijke verhalen gegeven, die blijkbaar tot de fabelen behooren. Ten tijde van AELIANUS werden Elephanten in Rome geboren: eene fresco-schilderij, op eenen muur te Pompeji gevonden, stelt eene zogende Elephant voor, en CORSE zag herhaaldelijk de geslachtsvereeniging bij hen geschieden, ongeveer op dezelfde wijze als zulks bij paarden plaats heeft, waarbij de snuit van het mannelijk dier over het hoofd van het wijfje wordt heengeslagen. De afscheiding uit de zonderlinge wangklier, welke zich aan het aangezigt, achter het oog opent, schijnt tot den bronsttijd niet in betrekking te staan. [1]) De zwangerschap duurt ongeveer twintig maanden, en het zogen zes maanden. Daartoe bezigt het jong niet, gelijk velen meenen, den slurp, maar even als elk ander Zoogdier, den mond, waarmede de tepels, die ten getale van twee tusschen de voorpooten gelegen zijn, worden gegrepen, terwijl de mamschijf met den slurp van het jong wordt gedrukt. De moeder heeft voor haar jong groote liefde.

Dat de Elephant gemakkelijk wordt tam gemaakt, en dat dit zelfs zeer goed gelukt met de in het wild gevangene, welke meestal daartoe door tam gemaakte vrouwelijke Elephanten gelokt worden, is eene algemeen bekende zaak. GERMANICUS liet er twaalf tegelijk in den circus te Rome zien, die zich aan tafels van ivoor en cederhout nedervlijden, uit gouden en zilveren schalen dronken, koord dansten enz. De wijze, waarop HANNIBAL hen in zijn leger bezigde, toont dat men toen even zoo wel de Afrikaansche, als de Aziatische Elephanten wist tam te maken. In lateren tijd heeft men op gene slechts

1) In de uitlozingsopening dezer klier schijnt somtijds een boomtakje in te dringen, zoo de Elephant zich daartegen aanwrijft. Dit is waarschijnlijk het hout uit het hoofd des Elephants, waarnaar de inboorlingen in Afrika zoeken, en waaraan zij als amulet eene groote waarde hechten.

jagt gemaakt, zonder hen ooit te temmen. De Kaffer en de Hottentot houden het voor een verdichtsel van den blanke, zoo deze van tammaken des Elephants verhaalt. Een oud heilig boek der Hindoes zegt daaromtrent op merkwaardige wijze; „De geest is krachtiger dan de Elephant, dien de mensch „middel heeft gevonden om ten onder te brengen, terwijl de „mensch nimmer zijne eigene booze driften kan beteugelen. „Maar de *ankush* (dat is de haak, waarmede de Elephant be„stierd wordt) van den geest is ware wijsheid, welke zich van „de ijdelheid van alle wereldsche zaken overtuigd houdt."

Er worden gewoonlijk zes maanden tot de tammaking van den Elephant gevorderd, welke zoowel door straf als door belooning verkregen wordt. Met zachtheid bereikt men echter in den regel zijn doel het best. Onder de Elephanten komen somtijds albinossen voor, waaraan groote waarde wordt gehecht. In het rijk der Birmannen wordt de witte Elephant als eene Godheid vereerd; hij heeft eene ware hofhouding om zich heen. Hiermede is waarschijnlijk in verband de plaats, welke de Elephant in alle Hindoesche monumenten en beelden inneemt.

Een tweede geslacht der Nasuta of Proboscidea bewoont zoo wel Amerika als Azië. Het is de Tapir, die door zijnen korten slurp in het klein den Elephant nabootst, maar door zijnen overigen ligchaamsbouw het Zwijn evenaart. Van den Amerikaanschen Tapir, die Guyana, Brazilië en Paraguay bewoont, wordt gemeld dat hij voornamelijk in digte bosschen in de nabijheid van rivieren, meren en poelen gevonden wordt. Een groot gedeelte des jaars leeft de mannelijke Tapir aldaar alleen; de vrouwelijke daarentegen is meestal van hare jongen vergezeld. Vooral beweegt hij zich 's nachts, ten minste in bevolkte streken; in meer eenzame kan men hem ook 's morgens en 's avonds laat aantreffen. Bij warm weder, baadt hij zich des morgens en des avonds, of wentelt hij zich althans, even als de zwijnen, in den modder. Zijn voedsel bestaat slechts uit plantaardige zelfstandigheden, waarbij hij vooral de watermeloenen en het suikerriet schijnt te beminnen, hetgeen hem voor plantaadjen somtijds zeer schadelijk maakt. Harde en onverteerbare plantennoten behoudt hij lang in zijne darmbuis, gelijk de waarneming bij eenen Tapir in onzen Zoölogischen

tuin bewees, die gedurende meer dan drie maanden een veertigtal noten van eene palmvrucht, behoorende tot het geslacht *Bactris* JACQ. in zijn darmkanaal bewaarde, en ze opvolgend in zes dagen uit zijnen endeldarm loosde. Voor temming is de Tapir vatbaar, zonder echter groote gehechtheid aan zijnen wachter te toonen. Van groote spierkracht voorzien, baant hij zich gemakkelijk eenen weg door het digte bosch, waarbij hem de stevige kam boven op zijn hoofd zeer te stade schijnt te komen. Ongeveer dezelfde levenswijze is aan den Indischen Tapir eigen. Hij verlaat slechts zelden de bosschen, en blijft daardoor buiten allen invloed op de huishouding der menschen. Liefst doorkruist hij de groote bergwouden, en schijnt langen tijd in eene bepaalde streek te blijven. Daar baant hij, even als de Rhinoceros, door zijne dikwerf herhaalde wandelingen langs eenen zelfden weg, diepgevoorde paden in de wildernis, niet zelden over steile hellingen en door enge dalen, tot op vele duizende voeten boven het zeevlak. Vooral bewoont hij Sumatra en Malakka. Hij laat zich, even als de Amerikaansche Tapir, vrij goed temmen, en voedt zich ook alleen met plantaardige zelfstandigheden.

Aan den Tapir hecht zich als van zelve de familie der borsteldragende zoogdieren, wier kort, ineengedrongen ligchaam met borstels en met haren, zeldzaam alleen met haren bezet is. Het hoofd heeft eene pyramiedevormige gedaante, met eenen korten snuit, gesteund door eene beenachtige schijf, waardoor de zoogenaamde wroetneus gevormd wordt. De oogen zijn klein en zeer naar achteren verdrongen; het uitwendig oor is groot, en staat regt op bij het wilde zwijn, terwijl het bij het tamme naar beneden hangt. De staart is tenger, kort en dikwerf omgekruld. De geheele ondervlakte van den buikwand is met tepels en mamschijven in paarsgewijze rijen bezet. Aan hunne korte ledematen bevinden zich vier teenen, waarvan de buitenste en de binnenste, ongeveer zoo als in de herkaauwers, den grond niet raken, en zich hierdoor als onware teenen voordoen. Aan hunne punten zijn de teenen van driehoekige hoeven voorzien. Het geslacht Zwijn (*Sus*) behoort er toe. De zeer algemeen verspreide soort, welke men daarvan kent, waarvan de vorm zich door voedsel, door lucht-

streek en andere bijkomende oorzaken aanmerkelijk wijzigt, is een afstammeling van het wilde Zwijn, dat zich in vochtige en waterrijke bosschen, of in een moerassig gedeelte van een overigens droog bosch, in troepen van twintig tot vier en twintig stuks ophoudt, waaronder zich meestal meer dan eene zeug met hare jongen bevindt. Over dag blijven zij rustig in de kuilen liggen, welke zij zich uitgegraven en met mos en rijs bedekt hebben; maar des avonds gaan zij hun voedsel opzoeken, dat uit dierlijke en plantaardige zelfstandigheden, namelijk kruiden, wortelen en kleine dieren (regenwormen, larven van insecten en zelfs veldmuizen) bestaat. Met hunne krachtige en naar buiten uitspringende slagtanden woelen zij tot het vinden daarvan, den grond om, en wisselen zij daarbij van voedsel, naar gelang van het jaargetijde, hetgeen hen ook dikwerf de eene streek voor de andere doet verlaten. De moed, waarmede het wilde Zwijn zich zelfs tegen wolven en beeren verdedigt, zijn krachtig gebit, zijne wildheid en toomelooze drift maken elken aanval op hem gevaarlijk, vooral in den bronsttijd, en als zij jongen hebben. Op hoogst doeltreffende wijze, gelijk ik dit zelf eenmaal heb kunnen waarnemen, slaan zij eenen aanval af, door zich in eenen cirkel te plaatsen, waarbij de zwakste in het midden en de krachtigsten en moedigsten aan den omtrek geplaatst worden. De bronsttijd treedt in den regel in op het einde van November, of in het begin van December. Groote strijd wordt alsdan tusschen de mannelijke dieren of zoogenaamde beeren of evers gevoerd, waarbij zij de bloeding op listige wijze met harst van pijnboomen stillen. Den overwinnaar volgt de zeug gedurende dertig dagen. De dragt duurt zestien tot twintig weken. Als de tijd van baren nadert, zondert de zeug zich van den troep af, en vormt zij in het digtst gedeelte van het bosch een nest, uit rijs, mos en bladerenloof zamengesteld, waarin zij vier tot zes jongen werpt van helderbruine kleur, met zwartachtig bruine, zwarte of witte strepen. Aan hare jongen is zij zeer gehecht, en zij verdedigt ze met veel moed, waarbij zij naderend gevaar met een eigenaardig geknor aankondigt, waarop de jongen zoo snel mogelijk in het digtst gedeelte van het bosch vlugten.

De wilde zwijnen bereiken meestal eenen leeftijd van twintig tot vijf en twintig jaar. Onder hunne zintuigen onderscheidt zich vooral de reuk door sterke ontwikkeling, terwijl het gevoel stomp is. Het door domesticiteit ontaarde tamme Zwijn komt geheel met het wilde overeen, wat zijne instinktmatige lusten betreft, maar heeft minder scherpe zintuigen en veel minder liefde voor zijne jongen. Het gezonken hoofd, de eenigzins gedwongen bewegingen, de algemeene handeling des diers, welke zich als ware het tot eten, drinken, slapen en geslachtsverrigting bepaalt, de gruwzaamheid waarmede het kinderen en dieren, somtijds zelf zijne eigene jongen verslindt, duiden eene groote mate van dierlijkheid aan. Echter staan zij ten opzigte van hunne geestvermogens niet zoo laag als men zulks wel eens meent. Van gehechtheid aan hunnen oppasser hebben wij in den Zoölogischen tuin te Amsterdam sprekende voorbeelden gezien. Bingley geeft in zijne biographie der dieren verhalen van Zwijnen, die de laatste dagen van het leven van lodewijk XI opvrolijkten door op de maat van den doedelzak te dansen, en van anderen, te Londen en te St.-Germain ten toon gesteld, die woorden uit letters zamenstelden enz. Zijne gewoonte om zich in drek rond te wentelen wordt ten onregte aan morsigheid toegeschreven; het is eene eigene soort van reiniging, waarmede vooral afkoeling der huid beoogd wordt. Zijn gevoel is zoo stomp, dat men voorbeelden kent, dat muizen zich, door gaten in zijne huid te bijten, den weg tot het daaronder liggende spek gebaand hebben, zonder dat het varken er iets van had gemerkt.

Belangrijk is de gemakkelijkheid, waarmede het Varken alle mogelijke luchtstreken verduurt, en hierdoor met den Hond en met het Paard den mensch schier overal gevolgd is. Opmerkelijk is tevens zijne groote vruchtbaarheid, waardoor de zeug somtijds meer jongen werpt, dan zij mamschijven en tepels bezit. Deze vruchtbaarheid is vooral een uitwerksel der domesticiteit, want opmerkelijk genoeg is het dat geen dier gemakkelijker dan het Zwijn door domesticiteit ontaard wordt, gelijk ook de menigvuldige hierdoor gevormde verscheidenheden aantoonen. Vermoedelijk is het bij voorkeur en

vroeger dan andere dieren, als vleeschspijze gebruikt, en nog is het bij de meerderheid der bevolking het meest algemeen dierlijk voedsel. Het is even als of de geringe symphatie, welke de mensch voor hem gevoelt, dezen weinig afkeerig gemaakt heeft van zijne slagting, terwijl het hem meer heeft moeten kosten het Schaap en het Rund, wier zachtmoedigheid en geduld tot spreekwoord en tot symbool geworden zijn, aan het slagtmes bloot te geven, en hij daarom ook niet dan in den uitersten nood het Paard en den Hond, zijne getrouwe dienstknechten en medgezellen, tot zijne voeding zal dooden.

Het wilde Zwijn bewoont Europa en Azië, echter ter naauwernood tot aan den 60[sten] graad Noorderbreedte. Tamme Zwijnen komen schier overal voor, waar de Europeanen hunne volkplantingen gevestigd hebben. Ten onregte echter heeft men beweerd, dat Sus scrofa over geheel Azië, ja zelfs over de Oost-Indische eilanden en Nieuw-Guinea zoude verspreid zijn, dat al de in Indië levende wezens van het Zwijnengeslacht bloote afstammelingen zouden wezen van verwilderde Huiszwijnen. Dat dit een dwaalbegrip is, werd door den Nederlandschen reiziger S. MULLER, aan wien wij zoo veel juiste kennis verschuldigd zijn, op voldoende wijze aangetoond. De reden, waarom de wilde Zwijnen van de Westelijke Sunda-eilanden, en inzonderheid die van het zoo sterk door Europeanen bevolkte Java, zoo lang in een wetenschappelijk opzigt onopgemerkt zijn gebleven, is gedeeltelijk in de zwarigheid te zoeken, waarmede de jagt en de behandeling dezer dieren onder inboorlingen, meestal de Mahomedaansche godsdienst belijdende, gepaard gaan. Bij de heidensche bevolking van Timor, Borneo en Boeroe zijn zij daarentegen gemakkelijk verkrijgbaar, doch greep hunnerzijds geen wetenschappelijk onderzoek plaats. Het Hertzwijn alleen (*Sus babirussa*) werd wegens het zonderling hoofdversiersel, door zijne slagtanden te weeg gebragt, reeds zeer vroeg in Europa bekend. Het is aan deze schijnbare overeenkomst met de hoorns van een Hert zijnen naam verschuldigd en komt op Celebes, Boeroe en eenige der Xullaeilanden voor. Onder de overige soorten, welke de Sunda-eilanden bewonen, heeft Sus vittatus de meest uitgestrekte verspreiding, en hij is tevens de soort, die door het uitwendig aanzien en door den

bouw van zijn ligchaam, in het bijzonder wat den vorm des schedels betreft, als ook door de gladheid van zijne huid, de weinige borstels en de donkere kleur, met één woord, door zijn geheel uitwendig aanzien, met het tamme Siamsche of Chinesche Zwijn (*Sus sinensis*) de meeste overeenkomst heeft. Alleenlijk is hij eenigzins hooger op de pooten, en heeft hij een minder neêrhangenden buik, dan aan de dieren van dit kleine karakteristieke huisras gewoonlijk eigen is. Overigens is dit Zwijn, onder de grootere, op Java en Sumatra voorkomende Zoogdieren, wel een der gemeenste, en van het zeestrand af tot over al de binnendeelen dezer beide eilanden alom verspreid; alleen de bovenste bergwouden schijnen er niet door bewoond te worden. Het Zwijn van Timor (*Sus timoriensis*, is er naauw mede verwant. Met deze beide moet niet verwisseld worden het Witte Zwijn van Borneo (*Sus barbatus*), dat zich onderscheidt door een zeer karakteristieken bakkebaard, die zijdelings langs de onderkaak heenloopt, en grootendeels bestaat uit harde en tamelijk lange, doch meestal eenigzins gebogene borstels. Terwijl de Nederlandsche natuuronderzoekers deze soort alleen op Borneo aantroffen, vonden zij daarentegen Sus verrucosus uitsluitend op Java. Deze laatste heeft onder al zijne Indische geslachtsverwanten de krachtigste houding en het wildste voorkomen; voor het minst is zulks het geval met den ouden Ever, die door zijne forsche en dreigende slagtanden en ook door het knoestige uitwas aan zijnen kop een vervaarlijk aanzien heeft. Geene der zes opgenoemde soorten bereikt de grootte van het Europesche wilde Zwijn; ook zijn zij over het algemeen veel minder boosaardig, hoewel toch somtijds oude evers en zeugen, die dragtig zijn of jongen hebben, wanneer zij sterk aangehitst of verwond worden, op honden of menschen afkomen. Behalve de genoemde Oost-Indische eilanden, zijn nog vele andere in den Indischen Archipel met vele dezer kleine, dikhuidige Zoogdieren bevolkt. De afschuw, welken de Mahomedaan er voor aan den dag legt, is aan hunne vermeerdering en uitbreiding inzonderheid bevorderlijk, vermits zij uit dien hoofde het allerminst vervolgd worden. Hierdoor laat zich de ontzaggelijke menigte van wilde Zwijnen verklaren, in die landen en land-

streken, waar de bewoners, gelijk op Java en Sumatra, geheel of grootendeels het Islamismus zijn toegedaan. Het is gelukkig, dat een aanmerkelijk getal dezer dieren op die beide eilanden door Tijgers, Panters en wilde Honden verslonden wordt, terwijl op Borneo en op Timor, alwaar minder of schier geene dier groote roofdieren voorkomen, de mensch zelf als hun gevaarlijkste vijand optreedt. Hoe ijverig intusschen de heidensche bewoners dier beide eilanden de Zwijnen, om den wil van hun vleesch, ook vervolgen, blijven zij toch daar, zoo wel als in de Mahomedaansche landen, de allerlastigste dieren voor den landman, wien zij groote schade veroorzaken, en die zijne velden met veel moeite omheinen en zijne plantaadjen vaak nacht en dag bewaken moet, wil hij zijnen oogst niet geheel of gedeeltelijk door hen verloren zien gaan.

In het geheele oostelijk gedeelte van Zuid-Amerika vervangt het Navelzwijn (*Dicotyles*) de plaats van het wilde Zwijn. Het onderscheidt zich, door eene eigenaardige huidklier achter op den rug gelegen, en zich aldaar uitlozende, waardoor de schijn eener navelopening wordt te weeg gebragt, door een anderen vorm van slagtanden, die namelijk niet naar buiten uitspringen, maar zich als gewone hoektanden voordoen, en door de aanwezigheid van slechts één onwaren teen aan de achterpooten, aan de binnenzijde geplaatst. Men vindt de beide soorten, welke er toe behooren, namelijk de Dicotyles labiatus en torquatus, in de boschrijke streken van Paraguay, Guyana en Brazilië. Zij leven in troepen van tien tot honderd dieren, die door een volwassen Ever of Zeug worden aangevoerd; dit is echter meer het geval met den D. labiatus of Tagnicati dan met den D. torquatus of Tajaçu, die ook wel Taytetu genoemd wordt; deze laatste toch komt meer eenzaam of in kleinere gezelschappen voor, zoo als door AZZARA en door Prins MAXIMILIAAN geleerd wordt. Een dergelijke troep verandert elken dag de plaats van zijn oponthoud, en onderneemt daartoe soms reizen van twintig tot zestig uren, waarbij noch het opene veld, waarop zij anders niet voorkomen, noch ook het water hen tegenhouden. Hunne nadering wordt verkondigd door een eigenaardig op elkander slaan der kaken, waarmede zij voor dreigend gevaar waarschuwen, en dat zij

ook dikwerf in gevangenschap herhalen. Zij zoeken hun voedsel dan eens over dag, dan eens 's nachts op; het bestaat vooral in vruchten, die van de boomen zijn afgevallen en in wortels. In bewoonde streken dringen zij dikwerf in de plantaadjen in, en vernielen zij de velden van aardappelen, meloelen en maïs. Het wijfje werpt vermoedelijk eenmaal 's jaars twee jongen. Eene zonderlinge, hoewel zeer algemeen verspreide fabel verhaalt dat de jongen, zelfs als zij reeds kunnen loopen, door de navelstrengen onderling verbonden blijven. Voor tammaking is het Navelzwijn, dat ook wel Pecari genoemd wordt, zeer vatbaar, en het wordt hierdoor een huisdier, dat zich zeer aan zijne meesters hecht. Op vreemdelingen en vooral op vreemde honden valt hij alsdan met eenige verwoedheid aan, waarbij hij door bijten en niet, zoo als het wilde Zwijn, door stooten en openscheuren, verwonding tracht te weeg te brengen. Noch in vraatzucht, noch ook in onzindelijkheid komt hij met het wilde Zwijn overeen. Men maakt menigvuldige jagt op den Pecari, zoowel wegens zijn vleesch, dat eene geliefkoosde spijze is, als wegens de groote s hade, welke hij aanrigt. Belangrijk is de opmerking van Prins MAXIMILIAAN, vooral zoo men haar in verband brengt met de zamenstelling der maag, dat men daarin somtijds ballen (*aegagropilae*) vindt, die, uit wortelen, haar en onverteerd voedsel bestaande, de haarballen van het Rundvee herinneren.

In Afrika is behalve den Sus larvatus, die weinig van het wilde Zwijn verschilt, het Afrikaansche en Aethiopische Boschzwijn (*Phacochoeres* F. CUV.) te noemen, dat in vorm der maaltanden eene toenadering vertoont tot den Elephant, zich door schrikbarend lange en buitenwaarts omgebogene slagtanden onderscheidt, en daarbij een eigen breeden vorm des schedels heeft, waardoor de kleine oogen geheel zijwaarts verdrongen worden. Dit alles gevoegd bij de zonderlinge huidkwabben, welke aan de wangen hangen, geeft aan dit dier een afzigtelijk uitzigt, dat schrik en vrees verwekt, zonder dat intusschen zijne inborst daaraan beantwoordt. Uit het verhaal althans, dat VOSMAER heeft gegeven van een dergelijken Phacochoeres, tot de diergaarde van WILLEM V behoorende, blijkt dat deze zeer zachtzinnig was, en daarbij eene groote mate van

gezelligheid openbaarde, hoewel hij overigens in zeden en levenswijze geheel met de overige soorten van het Zwijnengeslacht overeenkwam. Gelijke opmerking werd ook voor eenige jaren gemaakt, toen van de Kaap de Goede Hoop een Aethiopisch Zwijn naar de vroegere menagerie van VAN AKEN werd overgebragt, en aldaar eenigen tijd leefde. De Aethiopische Zwijnen zoeken hun voedsel al knielende op, en zijn daartoe dan ook van eelt aan hunne knieën voorzien. In den natuurstaat wentelen zij zich gaarne in den modder om, en zoeken vooral naar de wortels van Mesembryanthemum, welke zij uit den grond omwoelen.

Ik laat op de borsteldragende de neushoornige veelhoevige Zoogdieren, *Nasata*, volgen. Het zijn groote Zoogdieren, waarvan elke voet, even als in den Elephant van eene breede zool voorzien, drie gehoefde teenen draagt, en waarvan de neusbeenderen, die zeer dik en als ware het tot een verwulfsel opgezwollen zijn, een stevigen hoorn dragen, die aan de huid vastzit en uit zaâmgepakt haar blijkt gevormd te zijn. Er zijn soorten van, die slechts *één* hoorn bezitten, en in het vaste land van Indië als ook op Java te huis behooren, *Rhinoceros Indicus* en *Sondaicus* of *Javanus;* andere die er twee hebben, en die of op Sumatra of in Afrika voorkomen. Hunne huid is door hare dikte en schubachtige plooijen schier een kuras. De puntig eindigende bovenlip is voor eenige verlenging vatbaar en werkt ongeveer als een slurp, waarmede het plantaardig voedsel wordt aangevat. De Javaansche Neushoorn, het grootste dier van dat eiland, is aldaar zeer verspreid, doch nergens in groote menigte aanwezig, en alleen tot groote wildernissen beperkt. Men vindt hem van de uitgestrekte, vochtige en waterrijke bosschen van sommige lage kuststreken af, tot op de drooge en winderige toppen der bergen, ter hoogte van 8000—9000 voet boven de oppervlakte der zee. In de bergen kiest hij bij voorkeur zacht glooijende hellingen tot zijn verblijf; ook wijde, vlakke dalen met eene stroomende rivier of met kleine meren en moerassen, waarin hij zich gemakkelijk kan baden. Even als de Buffel, legt ook de Rhinoceros zich, gedurende de heetste uren van den dag, vaak geheel onder het water, alleen het voorste gedeelte van

den kop, benevens de oogen daarbuiten houdende, of hij wentelt zich in modderpoelen en in slijkerige diepten om. Hoe groot en sterk ook van ligchaamsbouw, toont zich dat dier schuw en bevreesd voor den mensch, en laat het zich gemeenlijk door hem op de vlugt jagen; doch in het naauw gebragt, door een klein getal menschen onverhoeds van nabij bedreigd, vooral zoo het een jong heeft of verwond wordt, staat het pal en onderneemt het niet zelden met toomelooze kracht een woedenden aanval. Twee natuuronderzoekers zijn daarvan het slagtoffer geweest, en hebben met moeite hun leven, uit de verwoede stooten, beten en schoppen van den Rhinoceros gered. DUVAUCEL, behuwdzoon van den beroemden G. CUVIER, streed in Bengalen met den Indischen, en onze VAN RAALTE met den Javaanschen Rhinoceros. Treffend is het verhaal dat S. MULLER en H. SCHLEGEL, aan welke ik ook de overige bijzonderheden omtrent de natuurlijke geschiedenis van het merkwaardig dier ontleen, van dezen rampspoedigen strijd geven. Ik verzoek vergunning om het te mogen mededeelen, al ware het maar alleen, om hierdoor hulde te bewijzen aan een moedigen natuuronderzoeker, wiens verdiensten evenmin als die van zoo vele andere zijner lotgenooten genoegzaam gewaardeerd worden door zoo velen, die met onverschilligheid in diergaarde of museum de schatten voorbij wandelen, waarmede zij de wetenschap verrijkten.

„VAN RAALTE bevond zich in April 1827 met Dr. MACKLOT in de Preanger regentschappen, bij den thans verlaten „mijnberg Parang: eene, vele uren in het rond woeste land„streek, wier uitgestrekte bosschen slechts hier en daar door „enkele gehuchten en aan den voet des bergs liggende koffijplantaadjen afgewisseld worden. Onder de menigvuldige „dieren, waarmede die wildernis bevolkt is, bevinden zich ook „vele Rhinocerossen, die des nachts dikwerf tot binnen de „koffijplantaadjen en zelfs tot op geringen afstand van de „bamboezenwoning onzer toenmalige ambt- en reisgenooten „doordrongen. Dit gaf aanleiding dat zij een jagtplan ont„wierpen; in den vroegen morgen van den 3den April, van „eenige jagers en inlanders uit den omtrek vergezeld, naar „het bosch togen en aldaar onderscheiden uren zoekende rond-

„liepen, zonder eenen Rhinoceros te ontmoeten. Het ontbrak „op hunnen weg echter niet aan veelvuldige sporen, waarvan „sommige blijkbaar nog geheel versch waren. Daar deze spo„ren elkander vaak kruisten, ontstond de moeijelijke vraag, „welke van hen te volgen, en daaruit ten laatste het besluit, „om het jagtgezelschap in twee troepen te verdeelen, waarvan „iedere, ten einde niet te missen, een bijzonder pad zoude in„slaan. Nadat VAN RAALTE met zijn tien- of twaalftal onder„geschikte inlanders ongeveer een half uur was voortgegaan, „werd hij door een zeer versch spoor gelokt, dat hij midden „door het lage houtgewas, over met alang-alang (*Imperita* „*Koenigii*) begroeide heuvelen en met glaza (*Saccharum glaza*) „bedekte moerasgronden volgde. Naauwelijks was hij in deze „hooge graswildernis doorgedrongen, of hij vernam een sterk „geblaas en gesnuif, dat de nabijheid van eenen Rhinoceros „verried. Brandende van ijver, om bij de ontmoeting de eerste „te zijn en het dubbele geweer op den vijand te lossen, sloop „VAN RAALTE op handen en voeten naar de plaats van waar „het geblaas uitging, doch zonder iets van den Rhinoceros „zelven te ontdekken. Deze echter had, hetzij door de be„weging des jagers, hetzij door middel van zijne reukorga„nen, het hem naderende gevaar opgemerkt. Eensklaps rees „hij van uit zijne schuilplaats op, ijlde met onbegrijpelijke „snelheid regtstreeks op VAN RAALTE aan, stiet hem omver, „nam hem op zijnen hoorn, en wierp den ongelukkige onder „een vreeselijk geblaas hoog in de lucht, dat hij eenige malen „herhaalde. De inlanders, door den schrik overmand, sloegen „allen op de vlugt. Slechts een van hen, een oude en trouwe „jager, had moeds genoeg, aan VAN RAALTE's hulpgeschrei „het oor te leenen en terug te keeren. Hij naderde het dier „tot op korten afstand en schoot beide de loopen van zijn „geweer er op af. Door den knal verschrikt, liet het kolossale „gevaarte zijne prooi los en zette het dadelijk op een loopen. „Het geweer was bij het schot gesprongen; de kogels zullen „bij dit ongeval al ligt eene verkeerde rigting gekregen heb„ben, zoodat men ook door de algemeene ontsteltenis niet „heeft kunnen nagaan, of zij getroffen hadden. Het kostte „intusschen den koenen jager zijn linker duim, welke gedeel-

„telijk verbrijzeld was. Rampzalig was de toestand van den „ongelukkigen VAN RAALTE. Behalve dat hem eene rib ge„broken was, had hij eene zeer gevaarlijke buikwond, verschei„den zware wonden aan het linker been, eene in het gewricht „van den regter voet, en menigvuldige kneuzingen. Volgens „de verzekering van VAN RAALTE, waren de zware verwondin„gen aan de kuit en aan den regter voet door het gebit van „het dier te weeg gebragt. Het had hem bij herhaling met „den muil aan die deelen aangetast en van den grond opge„ligt." VAN RAALTE overleefde, door de voortreffelijke zorg van Dr. MACKLOT en van zijnen broeder, chirurgijn-majoor in Nederlandsch Indië, deze geweldige verwonding, maar overleed twee jaar later aan de gevolgen van typhus.

Uit dit verhaal is gemakkelijk af te leiden, dat de jagt op den Rhinoceros veel zorg en list vereischt. Een oud geoefend jager, die onze Nederlandsche naturalisten vergezelde, gaf bij zoodanige jagt dikwerf verhaal en proeven van de middelen en voorzorgen, die door hem ten opzigte der Rhinocerossen werden in het werk gesteld. Zoodra ontdekte hij niet het versche spoor van zulk een dier, of hij hief, al voortgaande, een onafgebroken geschreeuw aan, ten einde het te nopen, zich reeds op eenigen afstand aan hem te verraden. In het digte glaza en dergelijke, met hoog riet, gras of struiken begroeide wildernissen, waagde hij nooit een schot, maar trachtte den Rhinoceros door zijn geschreeuw in de verte, uit zijne schuilplaats te verwijderen en, zoo mogelijk, in eene vallei van het hooge bosch te drijven, om het dier aldaar, altijd uit de hoogte, te bestoken. Had hij den Rhinoceros daarentegen in het effen bosch onder zijn bereik, alsdan beklom hij, alvorens een schot te doen, eenen boom, en gebruikte daarbij de list, om zijn baaitje aan den stam neder te leggen of aan eenen struik op te hangen. Het gebeurde dan niet zelden, dat het getergde of door de verwonding tot woede gebragte dier zijnen toorn op dat kleedingstuk bot vierde en daardoor te gemakkelijker 's jagers prooi werd.

De gevaren van de jagt op den Rhinoceros schijnen dikwerf sterk vergroot te zijn geworden. LAMARC PICQUOT gaf daarvan in 1828 een avontuurlijk verhaal, waarin hij spreekt

van gehuil, gebulk of luid galmend geschreeuw der Rhinocerossen. Daar tegenover staat het onopgesmukte verhaal van onze Nederlandsche naturalisten, die nooit eenig ander geluid dan een zwaar gesnuif of geblaas vernamen. Zoo hij jong gevangen en goed behandeld wordt, schijnt hij zeer goed tam te maken te zijn. HORSFIELD althans heeft er een voor eenen wagen gespannen.

De Rhinocerossen komen zeldzaam in troepen, maar meestal afgezonderd voor. Buiten den paartijd vindt men er schier nooit twee te zamen. Volgens de verzekering van de inboorlingen werpt het wijfje om de twee of twee en een half jaar één jong. De krachtvolle, stevige ligchaamsbouw dezer dieren, de onaandoenlijkheid, waarmede zij onderscheiden warmtegraad verduren, en de onverschilligheid, waarmede zij zoowel de weeke en saprijke, als de drooge en wrange gewassen tot hun voedsel bezigen, maken het hun gemakkelijk, om onder zeer verschillende omstandigheden en in zeer ongelijksoortige streken te leven. Schier overal, waar het land slechts onbewoond en onbebouwd is, van den oever der zee af, tot op de hoogste toppen der klokvormige vuurbergen, vindt men op Java en Sumatra het voetspoor dezer dieren, dat dikwerf uit diep in de aarde gedrukte voren bestaat, en zich meestal door menigvuldige slingering en bogten kennen doet. Niet zelden ook loopt het in eene onafgebrokene lijn van den voet eens bergs tot aan zijne spits, en van den eenen hoogen top langs een verbindenden rug, of ook wel door een tusschenliggend dal, naar den rug van een anderen berg. Op Java vonden MULLER en zijne medgezellen dikwerf zoodanige sporen op 1500—2300 ellen hoogte, in de barre omstreken der kraters. De houthakkers en de inlanders, die zwavel of de kleine, knolvormige Balanophora elongata *Bl.* tot brandstof opzamelen, weten zich met veel voordeel van deze paden te bedienen.

Het voedsel van den Rhinoceros bestaat uit allerlei gebladerte, dunne en jonge takken, gras enz. Vooral eet hij gaarne de bladen van Ficus nivea, F. fistulosa, Acacia caesa, Omalanthus Leschenanaultianus, onderscheiden slingerplanten enz. In afgelegen bergachtige streken brengt hij aan het nieuwe

plantsoen, vooral in jonge koffij- en indigo-plantaadjen groote schade te weeg.

In Afrika zoo wel als in Azië heeft men aan den hoorn van den Rhinoceros een geheimzinnig vermogen toegekend. Een beker er uit vervaardigd zoude de eigenschap hebben om vergif te doen kennen, zoodra dit vermengd was met den daarin bevatten drank. Als amulet verwerkt, zijn de hoorn en de tanden van den Rhinoceros, vooral bij Chinezen en Arabieren, onschatbare behoedmiddelen tegen alle mogelijke ongelukken en ziekten.

De Indische Rhinoceros schijnt in de hoofdzaak met den Javaanschen overeen te komen. Sedert 1513, toen na de middeleeuwen zulks voor het eerst geschied is, [1] heeft men verscheidene malen Indische Rhinocerossen naar Europa overgebragt, die steeds eene groote overeenkomst met den Javaanschen Rhinoceros hebben aangeboden. De Rhinoceros, welken de Romeinen gekend, en dikwerf of in den circus of bij de zegepralende intogten hunner veldheeren en keizers gezien hebben, schijnt meestal de Afrikaansche geweest te zijn. Men is geregtigd dit te besluiten uit een epigramma van MARTIALIS:

> Namque gravem *gemino cornu* sic extulit Ursum,
> Jactat ut impositas taurus in astra pilas.
> Epigr. XXII. *De Rhinocerote pugnante cum Urso*, Lib. IV.

Hoewel de Javaansche en de Indische Rhinoceros in gevangen staat vrij zachtzinnig en handelbaar zijn, heeft men hen dikwerf echter in woede zien vervallen, waartegen men zich zoo veel mogelijk moest vrijwaren, hetgeen vooral voor de oppassers bestaat in de mogelijkheid om aan het dier al klimmende te ontsnappen. Zijne zintuigen zijn vrij scherp, vooral de reuk, en eigenaardig is de groote bewegelijkheid van de omgebogen en in eene haakvormige punt uitloopende bovenlip, waarmede hij de fijnste gedeelten zijns voedsels aanvat, ongeveer even als de Elephant dit met zijnen slurp doet.

De Afrikaansche en de Sumatrasche Rhinoceros onderscheiden zich van den Indischen en den Javaanschen door het bezit van

1 Deze Rhinoceros was door EMMANUEL, Koning van Portugal, die hem uit Indië had ontvangen, den Paus ten geschenke gezonden. Hij deed in een aanval van ontembare woede het schip vergaan, waarmede men hem wilde vervoeren.

twee hoorns; voor het overige echter komen zij in zeden en levenswijze er geheel mede overeen. Van den Afrikaanschen verhaalt men, dat hij zijnen vijand met woede vervolgt, en als deze op eenen boom vlugt, en de Rhinoceros dit ziet, het dier den boom met krachtvolle stooten van zijnen hoorn tracht omver te werpen, en hem ook niet verlaat, voor dat dit geschied en de mensch, welke er op vlugtte, verbrijzeld is. De Sumatrasche is de kleinste van allen.

Aan den Rhinoceros hecht zich de familie der Plompen (*Obesa*) door den massiven ligchaamsbouw. De eenige vertegenwoordiger er van is het Rivier- of Nijlpaard (*Hippopotamus*). Op hem werd, even als op den Rhinoceros en op den Elephant, de aandacht der oude volken reeds vroeg gevestigd, zoo wel wegens de zonderlinge gedaante en levenswijze, als wegens zijn bestaan in het midden van natiën, die reeds vroeg eenige beschaving genoten. Vermoedelijk toch hebben de Israelieten hem in Egypte, waar hij toen menigvuldig voorkwam, leeren kennen, en zal zich daaruit, volgens BOCHART, laten verklaren, dat hij in de Heilige Schrift onder den naam van *Behemoth* voorkomt. Hij heeft dan toch ook werkelijk iets monsterachtigs, vooral zoo men hem op het land ziet, wegens de onevenredige grootte des hoofds, het massive platte ligchaam en de korte, dikke pooten, waaraan zich vier gelijke teenen met korte hoeven bevinden. Hij staat zoo laag op zijne pooten, dat de sterk uitgezette buik bijna den grond raakt. Voegt hierbij eene bijna haarlooze, naakte en glinsterende huid, zeer korte ooren, die, wegens de sterke uitpuiling van het breede en platte aangezigt, zeer naar achteren geplaatst zijn, en kleine, evenzeer naar achteren en naar boven verdrongen oogen, en gij zult u een denkbeeld kunnen vormen van een zeer wanstaltig dier, dat geheel gebouwd is om zich in het water met wortels en waterheesters te voeden, waardoor hij zich steeds aan de boorden van rivieren in den aldaar aanwezigen modder ophoudt, en daarbij dikwerf onderduikt en zich ook in zee begeeft, maar ook zijn voedsel op het land zoekt. In bewoonde streken blijft hij over dag in het water en verlaat hij het 's nachts om zijn voedsel te zoeken. In onbewoonde wordt hij ook over dag op het drooge gevonden.

Als waterbewoner, is zijne huid even als die van zoo vele andere waterdieren, de zitplaats eener eigenaardig slijmige afscheiding, welke vooral wordt afgezet, gedurende den tijd welken hij in het water doorbrengt. JOHN TOMES heeft daaromtrent nasporingen gedaan op den Hippopotamus van Regent-Park. [1] Woestheid en domheid schijnen de hoofdeigenschappen van zijnen geest te zijn. Zoo hij niet gejaagd wordt, blijft hij echter vrij rustig en is hij zelfs eenigzins vreesachtig, maar gekwetst zijnde ontziet hij niets. Treffend is het verhaal, dat RUPPEL van de jagt op een zeer ouden mannelijken Hippopotamus geeft. Het duurde vier uren, voor dat men hem meester kon worden. Door eene harpoen gewond vloog hij woedend op eene kleine boot af, waarin twee jagers zaten, greep haar tusschen zijne tanden, en sleepte haar mede onder water, waarbij zij verbrijzeld werd, zoodat de jagers slechts met veel moeite ontkwamen. Eindelijk gelukte het hun eene zwaardere schuit aan het touw van de harpoen vast te maken, die nu naar willekeur tusschen rotsen en klippen werd heen geslingerd, tot dat, na 25 vruchteloos in het ligchaam geschoten geweerkogels, men er eindelijk in slaagde hem door eenen buksenkogel doodelijk in het hoofd te treffen, na eenen strijd waarvan het schrikbarende nog door de duisternis van den nacht vermeerderd werd. In den regel tracht de Hippopotamus zijnen vijand in zijnen openen muil te nemen en aldus te verbrijzelen, hetgeen ook het rampzalig lot van een der togtgenooten van RUPPEL was. Vroeger was dit dier in het noorden van Afrika tot in Egypte doorgedrongen. Heden komt hij alleen in het zuidelijk gedeelte van dat werelddeel, vooral in de binnenlanden van de Kaap de Goede Hoop voor, alwaar hij nog zeer menigvuldig moet zijn, gelijk blijkt uit het verhaal van A. SMITH, wiens reisgenooten er zeven in anderhalf uur schoten. RICHARD LANDER werd bij het afvaren van den Niger door eene geheele kudde omringd. De Romeinen moeten hem enkele malen in hunnen circus gezien hebben. CALPURNIUS bezingt hem aldus:

> Spectavi vitulos, et equorum nomine dignum
> Sed deforme pecus, quod in illo nascitnr amni
> Qui sata riparum venientibus irrigat undis.

1 Proceedings Zool. Societ., N°. CXX, p. 160.

Geheel op zich zelve staat de familie der Nagelhoevigen (*Lamnungia*), waarmede ik het overzigt der veelhoevige Zoogdieren sluit. Zij bevat slechts één geslacht, de Klipdas of Daman (*Hyrax*), waarvan eene soort zoo wel in het zuiden van Afrika als in Syrië en in andere gedeelten van Azië voorkomt. (*H. capensis* en *H. syriacus.*) Aan PROSPER ALPINUS zijn wij de eerste kennis van dit klein, veelhoevig Zoogdiertje verschuldigd. Hij noemt het Daman of Lam van Israël. Het heeft het voorkomen van een knaagdier, waarmede zijn tandstelsel ook eenigzins overeenkomt, hoewel het overigens door innerlijk maaksel er te veel van onderscheiden is, om, gelijk door PALLAS en VOSMAER geschiedde, tot de Knaagdieren, namelijk tot het geslacht Cavia gebragt te kunnen worden. De bewegingen van den Daman zijn snel en levendig, met grooten lust en vaardigheid vooral in het klimmen, waardoor zelfs eene soort den naam van Hyrax arborea gekregen heeft. Aanhoudend snuffelt hij rond om naar voedsel te zoeken. Hoewel eenigzins tam gemaakt, vertoonde hij aan F. CUVIER niet de minste gehechtheid. Zijn voedsel is alleen plantaardig. Volgens een berigt van RUDSTON READ, medegedeeld aan de Zoological Society te Londen, leeft de Kaapsche Klipdas in den omtrek der Kaapstad in holten en spleten van rotsen, op den top van heuvels en aan het zeestrand, iets hooger dan het watervlak. Hij leeft er in familie en is zeer schuw; zoodat hij zich nooit buiten zijne schuilplaatsen waagt, zonder schildwachten uit te zetten, welke door schel geschreeuw de aannadering van gevaar verkondigen. Voor koude is hij zeer gevoelig. Zijn vleesch komt in smaak eenigzins met dat der konijnen overeen. Aan de voorpooten zijn vier, aan de achterpooten drie teenen met platte nagels, die zich niet buiten het vingerlid verlengen. Zijne zintuigen zijn niet sterk ontwikkeld, maar, hetgeen eene vrij belangrijke bijzonderheid is: aan zijne bovenlip bevinden zich baardharen, die in de overige veelhoevige Zoogdieren ontbreken. Hij heeft uitwendig niet de minste aanduiding van staart.

OVERZIGT VAN HET MAAKSEL DER VEELHOEVIGE ZOOGDIEREN.

Beenstelsel. — In geene orde van Zoogdieren biedt vooral de schedel zoo veel verscheidenheid aan, als in de orde der veelhoevige Zoogdieren. Geheel op zich zelven staat in de eerste plaats de schedel van den Elephant. Neemt men hem in zijn geheel, dan geeft hij schier het beeld terug eener vierzijdige pyramide, wier basis naar achteren gekeerd is, en aldaar tegen den eersten halswervel aanligt met het knokkelgedeelte van het achterhoofdsbeen, terwijl het overige gedeelte dezer grondvlakte verre boven de halswervelen uitpuilt, maar intusschen ongeveer in een en hetzelfde vlak gelegen is met de doornwijze uitsteeksels der rugwervelen.

Deze aanmerkelijke uitbreiding van de achtervlakte des schedels wordt vooral door zijn oprijzen in de hoogte te weeg gebragt. Hierdoor toch krijgt de schub des achterhoofdsbeens, welke den achterwand des schedels vormt, eene groote uitgebreidheid, waaraan zich eene zonderlinge welving in twee gezwollen oppervlakten toevoegt, waartusschen een diepe kuil overblijft, tot vasthechting van den nekband. Op de kruin des hoofds eindigt deze achterwand van den schedel met eenen rand, die aan weêrszijde bol, in het midden eenigzins ingebogen, den lambda-naad voorstelt, welke op hoogst merkwaardige wijze zeer spoedig door ineensmelting met de wandbeenderen verdwijnt. In den schedel van een zeer jongen Elephant, welken ik voor mij heb, en waarvan ik al de beenderen gemakkelijk kon scheiden, is het achterhoofdsbeen geheel met de wandbeenderen vergroeid, terwijl deze nog duidelijk van elkander gescheiden zijn, en zich ook gescheiden vertoonen de knokkelgedeelten en het grondstuk des achterhoofdsbeens.

De bovenvlakte van den schedel wordt gevormd door de ook spoedig ineensmeltende wand- en voorhoofdsbeenderen, die zijwaarts den halvemaanswijze ingesneden omtrek der uitgebreide slaapgroeven vormen, bij bejaarde dieren omschreven door een zeer ruwen, knobbeligen rand, en naar voren overgaande in een dwarschen rand, waar tegen de korte en breede, in een punt zamenkomende neusbeenderen aanliggen. De oogkasuitsteeksels van het voorhoofdsbeen begrenzen de slaapgroeve naar voren en gaan dan in een korten, halvemaanswijze gebogen oogkasrand over, die intusschen de eenige begrenzing uitmaakt der oogholte, welke van achteren geheel open is, en slechts benedenwaarts omschreven wordt door den op de gewone wijze gevormden en niet zeer stevigen jukbeensboog. Aan den voorrand der oogkas is op eigenaardige wijze tusschen het voorhoofdsbeen en het opperkaakbeen ingeschoven het traanbeen, dat naar de aangezigtsoppervlakte toe in een beenig haakje uitloopt.

Hetgeen echter den schedel van den Elephant het meest kenmerkt, is de plaatsing en de omtrek der neusgaten, welke op dezelfde hoogte als de oogkassen gelegen zijn, derhalve als ware het naar de kruin des hoofds verdrongen worden, en zoo doende den schedel der Cetaceën herinneren. In het midden van den bovenrand vormen de puntig uitloopende neusbeenderen eene eigenaardige uitpuiling en overwelving, waar tegenover in den onderrand eene insnijding gelegen is. Hierdoor geven de neusgaten

ongeveer het beeld terug van het liggende cijfer acht, met onvoltooide middenstreep. Slechts in de diepte vertoont zich de scheiding door de schier loodregt staande plaat van het ploegbeen. Gemelde onderrand der neusgaten wordt gevormd door de op reusachtige wijze ontwikkelde tusschenkaakbeenderen, welke in een hellend vlak verre vóór de bovenkaakbeenderen uitpuilen, en aldus de wijde en diepe tandkassen voor de slagtanden vormen, die, gelijk CUVIER te regt bepaalde, hierdoor blijken snijtanden te zijn. Op de bovenvlakte blijft tusschen de gewelfde wanden der tandkassen een overlangsche, diepe kuil over, waardoor de slurp gedragen wordt. De bovenkaakbeenderen gaan van voren in een puntig uitloopend uitsteeksel over, dat de tusschenkaakbeenderen draagt, en vormen dan achteren benedenwaarts een opstaanden tandkasrand, waarin de kiezen zijn ingevat. De onderoogkuilsgaten hebben een aanmerkelijken omvang, welke zich gemakkelijk in zamenstemming laat brengen met den grooten omtrek van den onderoogkuilstak van het vijfde paar. Zeer eigenaardig staat de smalheid van het verhemelte tusschen de tandkassen der kiezen, tegenover de breedte van de uitspringende tandkasoppervlakte der slagtanden. Dit smalle gedeelte van het verhemelte wordt gevormd door de verhemelteplaten van het opperkaakbeen en van het verhemeltebeen. De laatste gaan achterwaarts over in een ingesneden rand, welke met de oprijzende gedeelten der verhemeltebeenderen en met de vleugelwijze uitsteeksels van het wiggebeen, eene zeer naauwe en langwerpige achterste neusopening omschrijven. Ook dit is eene herinnering aan hetgeen in de Cetaceën plaats heeft. Belangrijk en zonderling is de vorm der vleugelwijze uitsteeksels van het wiggebeen. Het binnenst van hen vormt wel eenen vleugelhaak, waar rondom zich zullen heenslaan de uit den aard der zaak zeer werkzame, binnenste vleugelspier, maar van vleugelgroeve is overigens geen spoor voorhanden. Integendeel wordt er eene stevige kap door gevormd, waarvan de gewelfde achtervlakte naar achteren gekeerd is. In deze kap is ingeschoven de achterste uitpuiling van het opperkaakbeen, waarin de tandkas gelegen is van de derde kies, waardoor deze kas, die met een onvolkomen beenig middelschot, althans bij jonge dieren, van de daarvoor gelegen tandholte gescheiden is, achterwaarts grooten steun erlangt. Het is derhalve eene eigenaardige, naar de behoeften des diers ingerigte en doeltreffende wijziging van het wiggebeen. Voor de neusholte is eene zeer groote ruimte aanwezig, waarin de zeefplaat des zeefbeens eene uitgebreide oppervlakte beslaat. Zonderling is de wijze, waarop de bovenste en middelste schelp vervangen wordt door beenachtige uitspruitsels, welke uit de ondervlakte der zeefplaat voortkomen en zich bladerig uitbreiden. Denzelfden vorm vindt men in het onderst sponsbeen terug. Er wordt een hoogst sierlijke doolhof van fijne beenplaatjes door gevormd, waartusschen de fijne fibrillen der reukzenuwen vermoedelijk zullen doorgaan.

De omvang van den beenigen schedel is kolossaal. Ten onregte echter zoude men daaruit besluiten tot den omtrek der hersenholte. Voor een groot deel toch is de schedel de uitgebreidheid zijner oppervlakte verschuldigd aan groote beencellen, die met elkander in gemeenschap, de aanmerkelijke ruimte vullen tusschen de beide beenplaten der schedelbeenderen. Zij vervangen aldus het gewone diploë, of liever, zij zijn daarvan eene wijdma-

zige uitbreiding. Het grootst is deze uitbreiding in het achterhoofdsbeen; maar men vindt haar in al de beenderen des bekkeneels terug, zoodat deze allen hierdoor eene sponsachtige gesteldheid krijgen, welke op aanmerkelijke wijze het gewigt van den schedel moet verminderen, hetgeen ongetwijfeld bij zijnen door de tanden en door de aanhechting van spieren gevorderden, grooten omvang eene belangrijke tegemoetkoming levert.

Voor de onderkaak schijnt reeds in zeer vroegen leeftijd de ineensmelting te geschieden der beide zijstukken, die naar voren verbonden zijn tot eene tuitvormige sleuf, waarlangs de slurp naar binnen gevoerd wordt. De tandkassenranden der onderkaak zijn sterk ontwikkeld, en leveren door hunne gezwollen oppervlakte voldoende ruimte voor de maaltanden. Het kroonwijze uitsteeksel is betrekkelijk zwak en lager geplaatst dan het knokkelwijze uitsteeksel, dat zich met het slaapbeen op de gewone wijze geleedt. Het achterste kaakgat heeft een aanmerkelijken, het voorste een betrekkelijk geringen omvang, hetgeen eenig begrip geeft van het groot aantal takken, welke de onderste tandzenuw bij haren doorgang door de onderkaak afgeeft. Het gevolg toch daarvan moet wezen, dat de zenuw er als een zware tak ingaat, maar er als een smalle uit te voorschijn komt.

De Tapir, die in vele opzigten als een onvoltooide Elephant kan beschouwd worden, is er intusschen in den vorm zijns schedels geheel van onderscheiden. Deze toch is in de lengte uitgerekt, met een scherpen kam op de kruin, bij den Amerikaanschen, en met eene gewelfde oppervlakte aan het voorhoofd bij den Indischen Tapir. Van achteren afgeknot en smal, verbreedt zich de schedel van den Tapir eenigzins in het midden bij den jukbeensboog, om zich van boven weder te versmallen en in eene puntig toeloopende boven- en onderkaak uit te loopen. De afknotting achterwaarts van den schedel, welke men bij alle veelhoevige Zoogdieren terugvindt, wordt door de regt opstaande schub des achterhoofdsbeens te weeg gebragt, welke zich bovenwaarts verbindt met een tusschenwandbeen, dat echter reeds bij het pas geboren dier grootendeels ineengesmolten is met het achterhoofdsbeen, en het achterste gedeelte vormt van de kruin des schedels.

Op de plaats, waar het tusschenwandbeen zich met het achterhoofdsbeen verbindt, is een ingesneden, halvemaanswijze rand, waaronder een diepe kuil tot vasthechting van den nekband. De beide wandbeenderen smelten spoedig ineen, en vormen bij den Amerikaanschen Tapir een scherpen, overlangschen kam, welke beneden- en zijwaarts in meer gewelfde oppervlakte overgaat. In den Amerikaanschen Tapir zet deze kam zich over het achterst gedeelte van het voorhoofd voort, en gaat aldaar in eene platte oppervlakte over. In den Indischen Tapir is het voorhoofdsgedeelte van den schedel bol verheven, en bevinden zich daarvóór twee kuilen, waar tegen de neusbeenderen aanliggen; zij dienen, volgens de opgave van TURNER, tot het opnemen en insluiten van het achterst uiteinde van het zijdelingsch kraakbeen van den neus, dat uit het middelschot voortkomt en zich omkrult, om zich in den gezegden kuil in te voegen; kraakbeenige neusvleugels zijn er eigentlijk niet. De beschreven vorm des schedels is het uitwerksel van leeftijd; de vergelijking althans met den schedel van een pas geboren Tapir, welken ik voor mij heb, leert dat er in dezen nog geen schijn van

overlangschen kam aanwezig is. In den Amerikaanschen zoo wel als in den Indischen Tapir hebben de neusbeenderen een zonderlingen driehoekigen vorm, met eene breede grondvlakte naar achteren en een benedenwaarts verlengd uitsteeksel, dat zich tegen het neusuitsteeksel van het opperkaakbeen aanvoegt. Dit en de sterke verlenging naar voren van het stevige middelschot van het zeefbeen, schijnt aan de breede neusbeenderen voldoenden steun te geven, om hen in horizontale rigting vrij te doen staan boven den ingang der neusholte, waarvoor zij als ware het een afdak vormen. Opmerkelijk is de sterke verlenging van het opperkaakbeen naar voren. Van weêrszijde komen aldaar de beide opperkaakbeenderen digt bijeen, zoodat er slechts eene kleine ruimte overblijft, waarin zich de tusschenkaakbeenderen schuiven, die spoedig ineensmelten tot een been, dat van boven gewelfd en van voren omgebogen is, dienende tot bevatting der snijtanden. Dit en de geringe omvang van het voorste gedeelte der onderkaak brengen de smalheid van den muil bij den Tapir te weeg. De tandkassenrand van het opperkaakbeen is matig ontwikkeld, en vormt de rij van achter elkander geplaatste tandkassen voor het zevental kiezen met hare puntig uitspringende kroonen. Het verhemelte is vrij smal; de verhemelteplaten van de verhemeltebeenderen zijn ingeschoven tusschen de tandkassenranden der achterste kiezen. De vleugelgroeve ontbreekt ook hier grootendeels, maar er is intusschen geen spoor van kap als bij den Elephant. De achterste neusgang is hier ook ruimer, wegens het naar buiten uitspringen der sterk ontwikkelde pyramidevormige uitsteeksels van het verhemeltebeen. De uitwendige gehoorgang en de trommelholte ontbreken eigentlijk in den schedel, en worden slechts door eene vliesachtige uitbreiding gevormd. De plaats van den uitwendigen gehoorgang wordt aangeduid door eene insnijding tusschen het achterste geledingsuitsteeksel voor de onderkaak aan het slaapbeen, en het tepelvormig uitsteeksel, dat met het strotaderuitsteeksel van het achterhoofdsbeen ineensmelt. De oogkas is achterwaarts niet afgesloten en wordt benedenwaarts slechts begrensd door den jukbeensboog, waarvan het lange en stevige jukbeen een groot gedeelte vormt. Het vrij groote traanbeen vormt den voorrand der oogkas, en is aan zijn aangezigtsgedeelte met meer dan eene opening doorboord. De neusholte heeft een aanmerkelijken omvang. Haar binnenwand is geheel aangevuld met op elkander liggende, opgerolde, schier evenwijdige beenplaten, welke de plaats der sponsbeenderen vervangen. In de onderkaak is de lengte opmerkelijk met de vaste ineenvoeging der beide zijstukken aan het schuins afhellend kingedeelte. Haar hiel of hoek springt met een bollen rand sterk naar achteren uit. De schuins naar binnen hellende knokkel stuit in den geledingskuil van het slaapbeen tegen een stevig naar beneden en boven gaande uitsteeksel aan. Het kroonwijze uitsteeksel is vrij lang en haaksgewijze omgebogen.

In den schedel vertoont de Rhinoceros nog eenige overeenkomst met den Tapir, door den gerekten vorm en vooral door de korte neusbeenderen, maar in het overig geraamte is hij er geheel van onderscheiden. Zonderling is de vorm des achterhoofds, vooreerst door de halvemaanswijze insnijding aan de kruin, waarmede het tusschenwandbeen zich invoegt in den achterrand der wandbeenderen, en ten tweede door het achterwaarts uitspringen

der knokkelgedeelten, waarvan het gevolg is dat het hoofd niet in schuinsche rigting naar beneden hangt, zoo als in den Elephant, maar veel meer nog dan bij den Tapir regt naar voren geplaatst is, schier in horizontalen stand en in een en hetzelfde vlak met de as van de wervelkolom. Het tusschenwandbeen vormt het bovenst gedeelte van den achterwand des schedels, en buigt zich iets of wat naar voren om, ten einde de kruin des hoofds en de wandbeenderen te bereiken, waarmede het vroeger ineensmelt dan met de schub des achterhoofdsbeens. Zeer vroeg smelten ook boven op den schedel de wandbeenderen ineen, of verdwijnt met andere woorden de pijlnaad. Dit althans merk ik op in twee schedels van zeer jonge Rhinocerossen, welke ik voor mij heb, en waarin met uitzondering der wandbeenderen, al de overige beenderen des schedels gescheiden en sommigen nog in hunne oorspronkelijke beenkernen verdeeld zijn. Dit duidt aan dat de hersenen snel het toppunt van hare volslagen ontwikkeling bereiken, hetgeen, in verband met den geringen omvang der hersenholte, van de geringe geestvermogens van den Rhinoceros verklaring geeft. Allengs vormt zich zijwaarts aan elk wandbeen een halvemaanswijze kam tot aanhechting der slaapspier, waarvan het gevolg is, dat de schedel zich bij den volwassen Rhinoceros in de wandbeenstreek als zaâmgeknepen voordoet, en zich in het voorhoofdsgedeelte weder verbreedt. Niet minder merkwaardig is de uitholing in de lengte, welke de bovenvlakte des schedels in het midden vertoont. Deze gaat naar boven over in de bol verheven oppervlakte der neusbeenderen, en naar achteren in het hellend vlak, dat de wandbeenderen met de kruin des schedels vormen. De wandbeenderen zijn oorspronkelijk gescheiden, zeer lang en breed. Later smelten zij echter ineen, zoodat er bij den volwassen Rhinoceros eigentlijk geen naad meer zigtbaar is, en dit te meer omdat bij hem ook de beide neusbeenderen ineensmelten. De vorm der neusbeenderen herinnert nog eenigzins dien bij den Tapir. Zij hebben eene driehoekige gedaante, eene gewelfde bovenvlakte tot ondersteuning van den neushoorn en zijn ingeschoven tusschen den breeden voorrand van het voorhoofdsbeen, den breeden bovenrand van het opperkaakbeen en het traanbeen. Zij worden derhalve door de bovenkaakbeenderen gedragen, hetgeen bij den Tapir niet geschiedt, maar ongetwijfeld hier in verband is met de kracht welke zij behoeven, wegens het gewigt van den zwaren neushoorn. Hiermede hangen ook te zamen de breedte en de lengte van de neusbeenderen, die naar voren in eene vrij scherpe en benedenwaarts omgebogen punt zamenkomen, en daarmede iets of wat vóór het uiteinde der tusschenkaakbeenderen uitpuilen, terwijl zij een koepelsgewijze dak voor de neusholte vormen. Het traanbeen is, gelijk bij de meerderheid der veelhoevige Zoogdieren, buiten de oogkas, op het aangezigtsgedeelte des schedels gelegen. Het is, even als in den Elephant, van een uitspringenden beenigen haak voorzien, en wordt door een paar openingen doorboord. Er is boven- en achterwaarts niet de minste begrenzing voor de oogkas, wier bovenrand zelfs niet door een scherp uitspringenden wenkbraauwboog wordt aangeduid. De onderrand der oogkas wordt gevormd door het lange en breede jukbeen, dat zich aanmerkelijk naar boven verlengt en zich aldaar schuift tusschen het traanbeen en opperkaakbeen. Het opperkaakbeen heeft een stevigen tandkassenrand tot bevatting der zware maaltanden, en ein-

digt naar voren in een kort afgesneden rand, waartegen het zeer korte en smalle tusschenkaakbeen aanligt, dat eigentlijk slechts uit zijn verhemelte-gedeelte bestaat. Het smelt in volwassen leeftijd volkomen ineen met het opperkaakbeen, waarvan het alsdan slechts eene verlenging voorwaarts blijkt te zijn, die in den Afrikaanschen Rhinoceros korter is dan in den Aziatischen, hetgeen ongetwijfeld het gevolg is van de verschillende verhouding der tanden in beide. Het verhemelte is kort en breed; vooral is dit het geval met de verhemelteplaten van de verhemeltebeenderen, die reeds op de hoogte van de vierde kies met een smallen, dwarschen rand ophouden, waardoor de achterste neusgang eene groote lengte en eene langwerpig vierzijdige gedaante krijgt. Er is geene scheiding zigtbaar tusschen buitenste en binnenste vleugelwijze uitsteeksels, zoodat ook de vleugelgroeve ontbreekt. De schub des slaapbeens is zeer klein en als ware het verdrongen onder de zijwaartsche verlenging van het wandbeen. Zijn jukbeensuitsteeksel springt kantig naar buiten uit; de uitwendige gehoorgang is door een duidelijken beenigen wand omschreven, in tegenoverstelling van de vliesachtige verhouding daarvan in den Tapir, en opmerkelijk vooral is het stevige geledingsuitsteeksel, dat uit het binnenst gedeelte van den achterrand van den geledingskuil voor de onderkaak voortkomt, en invat in eene daartoe geschikte sleuf aan de binnenzijde der achtervlakte van den geledingsknokkel der onderkaak. Het is derhalve eene soort van scharnier, welke er door gevormd wordt, die echter, verre van de zijdelingsche beweging der onderkaak te belemmeren, er grootere kracht aan schenkt. Tot bevordering dezer zijdelingsche beweging dienen ook de dwarsche rigting en de gewelfde oppervlakte van den geledingsknokkel der onderkaak, met het gemis van alle mogelijke beperking zij- en voorwaarts aan den geledingskuil in het slaapbeen. Dat dit alles, even als ook de zwakte van het kroonwijze uitsteeksel, in verband is met het plantaardig voedsel, waaraan de Rhinoceros uitsluitend gebonden is, zal later blijken bij de beschrijving der herkaauwende dieren. De zijstukken der onderkaak smelten aan de voeg der kin reeds in jeugdigen leeftijd te zamen. Ik vind ze althans reeds grootendeels onderling verbonden in de schedels van zeer jonge dieren, waarin de naden der overige beenderen, die allen in het volwassen dier verdwijnen, nog zigtbaar zijn. De voeg der kin is in den Indischen en Javaanschen Rhinoceros tamelijk lang en wijkt in schuinsche rigting weg; in den Afrikaanschen is zij van boven meer afgeknot, en hierdoor de afstand tusschen den voorrand der onderkaak en het voorste paar kiezen korter. Dit is het gevolg van het bezit van zware buitenste snijtanden in de eenhoornige Rhinocerossen, en van het gemis daarvan in den tweehoornigen Afrikaanschen. Hoogst opmerkelijk intusschen is te dien opzigte de voor vele jaren reeds geboekte waarneming van mijnen vader, dat er bij den Afrikaanschen Rhinoceros kiemen van snijtanden zijn, welke in eigene kassen onder het tandvleesch der onderkaak verborgen blijven.

In de veelhoevige Zoogdieren, welke nu volgen, nadert de vorm des schedels meer tot zijne gewone gesteldheid bij de overige Zoogdieren. Dit geldt in de eerste plaats van den Hippopotamus. Merkwaardig is daarin de lengte der neus-, der opperkaak- en der tusschenkaakbeenderen, die hierdoor eenen vorm aan den schedel van den Hippopotamus schenken, geheel

onderscheiden van dien, welke aan den Elephant, den Tapir of Rhinoceros eigen is, en meer naderende tot den vorm aan den schedel in het geslacht Sus eigen, waartoe de Phacochoeres als ware het den overgang maakt.

De schedel van den Hippopotamus is van achteren breed en plat. Het achterhoofd krijgt zijne aanmerkelijke breedte, vooreerst door de breedte der schub van het achterhoofdsbeen, en ten tweede door de wijze, waarop de slaapbeenderen naar achteren uitspringen, en zich hierdoor voegen tusschen de schub des achterhoofdsbeens en zijn knokkelgedeelte. De ingesneden rand, waarmede het achterhoofd naar boven begrensd wordt, schijnt mij toe door een tusschenwandbeen gevormd te worden, dat achterwaarts eene zeer ruwe oppervlakte heeft tot vasthechting van den nekband. De naden zijn echter in de schedels, welke ik voor mij heb, te veel vergroeid, dan dat ik daarvan volkomen zeker zoude durven zijn. De wandbeenderen zijn vrij smal en boven op den schedel onderling tot een vrij scherpen kam verbonden. De vorm der voorhoofdsbeenderen, die zeer vroeg schijnen ineen te smelten, is zeer opmerkelijk door de wijze, waarop de oogkasgedeelten met een sterk afgeteekenden wenkbraauwboog naar buiten uitspringen, en hierdoor eene schier kokervormige oogkas vormen. Zij wippen daarbij eenigzins op, waardoor er tusschen hen in het midden van de bovenvlakte des schedels eene soort van dwarskuil overblijft, welke naar boven overgaat in de gewelfde oppervlakte der neusbeenderen. De omtrek der oogkas wordt voltooid door het traanbeen, waarvan het aangezigtsgedeelte zeer breed is, en door het jukbeen, waarvan het aangezigtsgedeelte in eene scherp kantige oppervlakte uitspringt, aldaar door het opperkaakbeen gedragen wordt, en dan achterwaarts in een smal, puntig uitsteeksel overgaat, dat het buitenst oogkasuitsteeksel schier raakt, en hierdoor ook eenen achterrand voor de oogkas vormt. Het overig gedeelte van het jukbeen duikt weg onder het jukbeensuitsteeksel van het slaapbeen, dat sterk naar achteren en buiten uitspringt, en hierdoor den schedel op aanmerkelijke wijze van achteren verbreedt. Zeer eigenaardig zijn de plaatsing en de naauwheid van den uitwendigen gehoorgang. Hij ligt namelijk verre boven den wortel van het jukbeensuitsteeksel en dus ook verre boven den geledingskuil voor de onderkaak, in plaats van er vlak tegen aan, zoo als gewoonlijk, en hij is zoo naauw, dat hij ter naauwernood eene penneschacht doorlaat. Belangrijk is deze naauwheid van den uitwendigen gehoorgang, zoo men haar in verband brengt met de levenswijze van het dier. Door zijne beweging toch in het water en door zijn onderduiken is de Hippopotamus in dezelfde omstandigheden geplaatst als elk ander waterdier, waarin men toch in den regel een zeer naauwen uitwendigen gehoorgang aantreft. Van den geledingskuil van het slaapbeen valt niets anders op te merken, dan dat hij door zijne breedte de zijdelingsche beweging der onderkaak bevordert. De opperkaakbeenderen bieden, behalve hunne lengte, nog deze bijzonderheid aan, dat de tandkassen voor de slagtanden, onder den vorm van stevige beenknobbels, naar buiten uitspringen, hetgeen even als in de Zwijnen aan de slagtanden eene rigting naar buiten geeft, waardoor zij tot het omwoelen van den grond geschikt gemaakt worden, en zich tevens in schuinsche rigting afslijpen tegen de daartegenoverstaande slagtanden der onderkaak.

Tusschen deze uiteenwijkende, voorste uiteinden der opperkaakbeenderen en de voorste uiteinden der neusbeenderen zijn ingeschoven de van achteren smalle, maar van voren knobbelig uitloopende tusschenkaakbeenderen, waarin aan elke zijde een paar stevige en puntig uitloopende snijtanden geplaatst is. Het onderoogkuilsgat is veel meer naar boven gelegen dan in eenig ander Zoogdier, met uitzondering slechts der Zwijnen, die daarin alweder met den Hippopotamus overeenkomen. Het bevindt zich ongeveer op de helft van den afstand tusschen den voorrand der oogkas en den knobbel van het tusschenkaakbeen, waardoor de zenuw door een langen koker moet heengaan, voor dat zij de plaats harer peripherische verspreidng bereikt. Niet minder opmerkelijk is de wijde gemeenschap, welke tusschen de oogkas en de neusholte bestaat, door eene ruime opening met een breeden beenzoom omschreven. Is dit de oogkasopening des traankanaals? Het verhemelte is lang en smal. De verhemelteplaten der verhemeltebeenderen verlengen zich verre achter de tandkassenranden der opperkaakbeenderen, en omschrijven hierdoor met de vleugelwijze uitsteeksels van het wiggebeen een vierzijdigen achtersten neusgang, welke even als in het geslacht Sus slechts op kleinen afstand gelegen is van het groot achterhoofdsgat. De trommelholten doen zich als een paar scherp uitpuilende beenachtige blazen voor. De vleugelgroeve ontbreekt.

Hoogst merkwaardig is de vorm der onderkaak. Door de groote breedte toch der kinvoeg en door de evenwijdige rigting der zijstukken, heeft zij eene bijna vierzijdige gedaante. De tandkassen der hoektanden springen naar buiten uit, hetgeen de onderkaak van boven aanmerkelijk verbreedt, waardoor ook voldoende ruimte overblijft voor de daar tusschen gelegen en sterk naar voren uitpuilende snijtanden, hetgeen vooral van de beide middelsten geldt. Al deze tanden vorderen aanmerkelijke ruimten voor hunne wortels. Hiermede zijn in verband de breedte en lengte van de voeg, waarmede de beide zijstukken der onderkaak elkander van voren raken en reeds in vroegen leeftijd ineensmelten. Ik vond ze althans reeds grootendeels verbonden in het fragment eens schedels van een pas geboren dier. Aan den achterrand der voeg is een vrij scherp kinuitsteeksel (*apophysis geni*). Opmerkelijk zijn voorts de hoogte van de beide zijstukken der onderkaak, hun uitspringen achterwaarts naar buiten, waardoor een vrij diepe kuil voor de kaauwspier wordt gevormd, het naar boven ombuigen van den hoek, onder den vorm van eene haakvormige punt en de betrekkelijke zwakte van het kroonwijze uitsteeksel. Dit alles toch geeft aan de onderkaak van den Hippopotamus een eigenaardigen vorm, welken men bij geen ander Zoogdier terugvindt.

Met den schedelvorm, aan het geslacht Sus eigen, heeft die van den Hippopotamus eene groote mate van overeenkomst. Dit openbaart zich vooral door vergelijking met het Aethiopisch Zwijn (*Phacochoeres*), dat ongetwijfeld een tusschenvorm is tusschen Hippopotamus en Sus. Zigtbaar is dit in den vorm der oogkassen, bij beide nagenoeg gelijk; in den dwarskuil aan de bovenvlakte des schedels, in het Aethiopisch Zwijn even zoo wel als in den Hippopotamus aanwezig; in het breed uitspringen der aangezigtsoppervlakten van opperkaakbeen, jukbeen en traanbeen, waardoor bij beide de verbreeding van het achterste gedeelte des aangezigts wordt

gevormd, welke in Phacochoeres zelfs nog iets sterker en meer blaasvormig is, dan in Hippopotamus. Vooral is in Phacochoeres de hoogte van de uitspringende wangstreek hooger. Een ander punt van overeenkomst wordt gevonden in het zamenknijpen van het middelst gedeelte der opperkaakbeenderen, waar tegenover staat het buitenwaarts uitspringen der tandkassen van de slagtanden, hetgeen nog eenigzins sterker en in meer kokervormige gedaante geschiedt in Phacochoeres, gelijk zulks ook door zijne krachtvolle en naar buiten uitspringende slagtanden noodzakelijk wordt gemaakt. De neusbeenderen zijn ook in Phacochoeres zeer lang, maar zij vormen naar boven, door hun zamenkomen, eene spitse punt, welke in Hippopotamus slechts even aangeduid is. Op eene hoogst merkwaardige wijze buigt zich deze punt bij Phacochoeres benedenwaarts om, als ware het om den beenigen knobbel van den wroetneus tegen te houden. In de tusschenkaakbeenderen openbaart zich een tweede punt van verschil, gelegen in de smalheid van hun voorst uiteinde, en in de wijze waarop zij zich aan hunnen voorrand ombuigen, ten einde hierdoor tusschen zich en de punt der neusbeenderen vast te klemmen den knobbel van den wroetneus, en aldus aan de voorste neusgaten een kokervormig uiteinde te geven. Het verhemelte is in Phacochoeres hoogst zonderling; smal van voren aan het tusschenkaakbeensgedeelte, verbreedt het zich daar achter, bij den onderrand der uitspringende tandkassen van de slagtanden, om zich dan weder tusschen de tandkasranden der maaltanden te versmallen, en zich daar achter even als in den Hippopotamus te verlengen. Er is echter eene vleugelgroeve even als in Sus scropha en in de overige verwante soorten, en de tepelachtige uitsteeksels der slaapbeenderen gaan, even als in deze, over in lange, platte en scherpkantige beenstijlen, aan wier voorzijde de beenige blazen der trommelholten gelegen zijn, welke in scherpe punten uitloopen. Het uitwendig gehoorgat is, even als in Hippopotamus, zeer naar boven verdrongen en naauw. De onderkaak is minder vierzijdig dan in Hippopotamus, maar nadert toch eenigzins tot den vorm bij dezen, door de verbreeding der voorste voeg, welke door het uitspringen der tandkassen voor de slagtanden noodzakelijk wordt gemaakt. Op eene hoogst merkwaardige wijze blijft tusschen deze slagtanden, bij Phacochoeres een bolle en scherpe rand over, waarin zich geene kassen voor snijtanden bevinden, hetgeen zich gemakkelijk in zamenstemming laat brengen met het gemis van snijtanden in de bovenkaak. Hierdoor onderscheidt zich Phacochoeres zoo wel van Hippopotamus als van Sus. De hoek der onderkaak gaat bij Phacochoeres niet, even als bij Hippopotamus in een naar boven omgebogen haak over, maar is regelmatig afgerond zoo als bij Sus.

Het blijkt derhalve dat in enkele bijzonderheden, maar vooral door het uitwendig aanzien van den schedel, Phacochoeres tot den Hippopotamus nadert, maar in andere opzigten er zich weder van verwijdert, en met het geslacht Sus verwant is.

In het geslacht Sus is de vorm des schedels bijna gelijk aan eene vierzijdige pyramide, waarvan de basis, door de schub des achterhoofdsbeens, naar achteren gekeerd is, en waarop de verhemeltevlakte bijna loodregt staat. De neusbeenderen zijn lang en smal, waardoor zij het deksel der neusholte vormen en zich naar voren in eene punt verlengen, om tusschen

zich en de tusschenkaakbeenderen den beenigen knobbel in te vatten, welke den wroetneus steunt. Deze invatting is minder stevig dan in Phacochoeres. In den Babyrussa en in den Pecari ontbreekt de beenige knobbel. De ronde omtrek der oogkas wordt gevormd door den oogkasrand van het voorhoofdsbeen, door het traanbeen en door het jukbeen; van achteren is hij onvoltooid, doordien het buitenst oogkasuitsteeksel van het voorhoofdsbeen en het oogkasuitsteeksel van het jukbeen te kort zijn, om elkander te kunnen raken. De beide voorhoofdsbeenderen, die zeer lang schijnen gescheiden te blijven, dalen in een hellend vlak af en verlengen zich op verren afstand der oogkassen, voor dat zij de neusbeenderen raken. Het traanbeen beslaat eene aanmerkelijke, vierzijdige ruimte aan het aangezigt, en vormt er een vrij diepen kuil. Vlak bij den voorrand der oogkas is het met de traangaten doorboord, bij Sus scropha en S. babyrussa; maar in Dicotyles zijn deze openingen in de oogkas verborgen. Het jukbeen is zeer stevig en verbindt zich met den geheelen onderrand van het traanbeen. De aangezigtsoppervlakte van het opperkaakbeen, waardoor het gedragen wordt, springt niet zoo veel uit als bij Hippopotamus en Phacochoeres. Het jukbeensuitsteeksel van het slaapbeen springt ook niet zoo veel naar buiten uit als bij hen. Het begint achterwaarts met een opstaanden haak en is overigens zeer scherp kantig. Deze haak, welken men zoo wel bij Sus als bij Dicotyles vindt, verbergt den daar achter geplaatsten en schuins naar beneden gerigten naauwen, uitwendigen gehoorgang. De slaapgroeven, gevormd door de wandbeenderen en door de slaapbeenderen, zijn duidelijk afgebakend door scherpe, halvemaanswijze verhevenheden, die echter geenen kam op de kruin des schedels vormen, maar op een vrij aanmerkelijken afstand van elkander verwijderd blijven. In de ruimte, welke zij overlaten, is de bovenvlakte gelegen der wandbeenderen, welke aldaar reeds bij het pasgeboren varken zijn ineengesmolten. Daar achter is de kruin des schedels van boven kantig afgesneden, met eene flaauwe inbuiging in het midden. De achterwand van den schedel wordt door het achterhoofdsbeen, en zijwaarts ook door het uitspringend gedeelte van het slaapbeen gevormd. Er is geen tusschen-wandbeen. Vlak vóór den tandkassenrand der maaltanden springt de tandkas van den hoektand, onder den vorm van een kantigen koker, naar buiten uit. Opperkaak- en tusschenkaakbeenderen zijn zeer verlengd, waardoor zoowel de puntige verlenging van den schedel, als de lengte van het verhemelte wordt te weeg gebragt. Er is eene duidelijke vleugelgroeve met een vooruitspringenden vleugelhaak. De tepelachtige, of liever strotader-uitsteeksels zijn tot een paar krachtige beenstijlen verlengd, waarvoor de blaasachtige trommelholten gelegen zijn. De onderkaak is meer verlengd en smaller dan in Phacochoeres; hare kinvoeg wijkt schuins naar achteren weg, en draagt in den tandkassenrand, behalve de hoektanden, ook nog de snijtanden, hetgeen een vrij gewigtig verschil met Phacochoeres te weeg brengt.

Geheel op zich zelven staat de vorm des schedels in het geslacht Hyrax. Hij is korter en breeder dan in eenig ander veelhoevig Zoogdier. Vooral is de ruimte der bekkeneels- of hersenholte, in verhouding tot het aangezigt, veel grooter dan in eenige der vroeger beschreven soorten. De voorhoofdsbeenderen blijven in den regel gescheiden en zijn zeer breed. Zij

dragen echter slechts voor een klein gedeelte bij tot de vorming der hersenholte, maar stellen veeleer den platten bovenwand des schedels, tusschen de oogkassen, dáár, welke door ruime boezems is uitgehold. De wenkbraauwbogen overwelven de oogkassen, en buigen zich naar beneden in de buitenste oogkasuitsteeksels om, welke de uitsteeksels der jukbeenderen bijna raken, zoodat er slechts eene kleine bandachtige ruimte overblijft. De geheele omtrek der oogkas is bijna vierzijdig; het traanbeen gaat in eene punt over, en is in den voorrand der oogkas ingevat. De neusbeenderen zijn breed en kort. Dezelfde kortheid vertoont zich in de tusschen- en bovenkaakbeenderen, waardoor de kortheid des aangezigts wordt te weeg gebragt, welke den vorm des schedels van Hyrax zoo duidelijk kenmerkt. De tandkassenrand voor de maaltanden is in de bovenkaak sterk ontwikkeld, wegens de zware kiezen. Het verhemelte is korter dan deze tandkassenrand; de vleugelgroeve is zeer duidelijk; de trommelholte is minder blaasvormig dan in het geslacht Sus. De langwerpige en ruime hersenholte wordt gedekt door de lange en gescheiden wandbeenderen, waaraan zich achterwaarts een tusschenwandbeen voegt. Het middenstuk van het wiggebeen en het grondstuk van het achterhoofdsbeen zijn beide zeer lang, en de schub van het achterhoofdsbeen is eenigzins gewelfd. In de onderkaak zijn opmerkelijk de hoogte en breedte van de zijvleugels, met de sterke ronding van den achterrand en hoek. Een en ander geeft aan den schedel van Hyrax een eigenaardigen vorm, welke met dien van geen ander veelhoevig Zoogdier vergelijkbaar is.

In de beschrijving van het overige beenstelsel zal ik op dezelfde wijze de verschillende vormen van veelhoevige Zoogdieren doorloopen. In de eerste plaats is dus alweder de Elephant te vermelden. Bij eene oppervlakkige beschouwing van zijn reusachtig geraamte wordt men getroffen door het zonderling aanzien, de grootte en den omvang der beenderen, door den naar achteren schuins afhellenden tronk, door den hoek, welken het hoofd met den korten hals maakt, door de groote ruimte der borstkas, welke het bekken schier raakt, door de hooge en regtstandige ledematen met de zeer korte hand en voet.

De korte hals bestaat uit zeven wervelen, waarvan de ligchamen vooral achterwaarts smal zijn en zaâmgedrongen, eenigzins zoo als in den Lamantijn. Het doornwijze uitsteeksel van den tweeden halswervel is zeer breed met een bovensten bollen rand. De doornwijze uitsteeksels der drie daarop volgende halswervelen zijn kort, maar zij verlengen zich verder voor den zesden en zevenden halswervel, om in den vorm en de lengte der doornwijze uitsteeksels van de rugwervelen over te gaan. Deze toch zijn zeer lang, en allen naar achteren gerigt; hunne lengte klimt tot op het midden van den rug, en neemt dan weder af, hetgeen den zoo eigenaardigen ronden rug van den Elephant te weeg brengt; terwijl de kortheid van den hals, en de gebrekkig ontwikkelde doornwijze uitsteeksels der halswervelen, den schijn te weeg brengen, als ware de bol verheven kruin van het hoofd vlak tegen den schouder aangelegen. De ligchamen der rug- en der lendenwervelen zijn zeer breed. Er zijn twintig lange en smalle weinig gebogen ribben, waarvan vijftien tot de onware behooren. Dit groot aantal onware ribben geeft eene groote ruimte aan de borstkas, welke, wegens het geringe getal

der lendenwervelen (drie), het bekken schier raakt. De vijf ware ribben geleden zich met een kort en smal borstbeen, dat uit vijf segmenten of zoogenaamde *sternebrae* is zamengesteld en naar boven met eene punt uitpuilt. De ledematen zijn als ware het bewegelijke kolommen. Aan de voorste ontbreken de sleutelbeenderen, en is het schouderblad breed, kantig en schier vijfhoekig hoewel op onregelmatige wijze. De groeve achter de graat is veel breeder dan de groeve vóór de graat. Uit den achterrand der graat komt eene kaakvormige uitpuiling. Het opperarmbeen is lang en betrekkelijk smal; het heeft een halfkogelvormig gewrichtshoofd, met een sterk ontwikkelden buitensten knobbel; zijn onderst uiteinde boven de knokkels is plat zamengedrukt. De voorarm is bijna even lang als de bovenarm en bestaat uit een spaakbeen, dat in schuinsche rigting van buiten naar binnen zich over de ellepijp heenslaat, en van boven ingevat is in eene sleuf, welke door twee uitsteeksels der ellepijp gevormd wordt, waarmede het overigens ineensmelt. De beide beenderen van den voorarm zijn derhalve kruiselings over elkander heengeslagen, dat ongetwijfeld geschiedt om de kracht te vermeerderen, waarmede de zware romp gedragen moet worden. Om deze zelfde reden verbreedt zich ook het benedenst uiteinde der kantige ellepijp, waarmede een groot gedeelte van den handwortel geleed is. Het elleboog-uitsteeksel puilt weinig uit, maar is zeer breed. De breede en vrij korte handwortel bestaat uit twee rijen, elk van vier beenderen die eene afgeknotte, vierzijdige gedaante hebben, en boven elkander geplaatst zijn, zonder in elkander in te vatten. Vermits het spaakbeen, in tegenoverstelling van hetgeen bij andere zoogdieren geschiedt, slechts weinig deel neemt aan de geleding met den handwortel, is het scheepswijzebeen het kleinste, en het driekantige het grootste in de bovenste rei. De middelhand is even breed en niet veel langer dan de handwortel. Zij bestaat uit vijf dikke en breede metacarpaalbeenderen. Met uitzondering van den duim, die er maar twee heeft, bestaan al de overige vingers uit drie leden, die naar boven toe allengs korter en eindelijk hoefvormige nagelleden worden. De achterste ledematen zijn nog langer en smaller dan de voorste. Het breede darmbeen staat vlak naar voren, en de schaambeensvoeg is zeer lang. Het dijbeen is lang, smal, regt en bijna kokervormig; het half kogelrond gewrichtshoofd is ingekast in den gezwollen rand der heupkom en mist den ronden band. De groote draaijer is niet zeer zwaar, en de kleine draaijer ontbreekt schier. De schenkel is korter dan de dij; het scheenbeen verlengt zich niet benedenwaarts tot vorming van den binnensten enklaauw; het kuitbeen is gescheiden, smal en regt. De voet is korter dan de hand. Het kootbeen is als ware het eene wig, geplaatst tusschen het scheepswijze been en de beide beenderen van den schenkel. Het hielbeen is kort en ineengedrongen. Van de overige beenderen des voetwortels, zijnde het scheepswijze been, de drie wigvormige en het teerlingbeen, valt niets bijzonders te zeggen. De vijf metatarsaalbeenderen zijn kort, dik en plat. De groote teen heeft maar één lid, de overige teenen hebben er drie. De geraamten van den Rhinoceros en van den Tapir hebben zoo veel kenmerken met elkander gemeen, dat ik meen ze gemakkelijk te kunnen te zamenvatten. Vooreerst openbaart zich overeenkomst in de uitgerekte gedaante van den romp en in den lagen stand der vier ledematen. De hals bestaat bij beide uit zeven halswervelen, welke na-

tuurlijk in den Rhinoceros krachtiger en kantiger zijn dan in den Tapir, maar in beide denzelfden vorm hebben. Merkwaardig vooral in den Rhinoceros is de breedte der dwarsche uitsteeksels van den atlas. Het doornwijze-uitsteeksel van den tweeden halswervel is in den Tapir iets meer verheven en ook breeder met scherpen rand dan in den Rhinoceros. Bij beide zijn de doornwijze uitsteeksels van den derden, vierden en vijfden halswervel gering, en verlengt zich plotselijk het doornwijze uitsteeksel van den zevenden halswervel, om in den vorm der doornwijze uitsteeksels van de rugwervelen over te gaan. Uit de dwarsche uitsteeksels van den derden, vierden, vijfden en zesden halswervel komen die breede, naar boven gaande kantige uitsteeksels, welke men bij zoo vele Zoogdieren aantreft. Bij beide zijn de doornwijze uitsteeksels der voorste rugwervelen zeer lang, maar bij den Rhinoceros behouden zij ook achterwaarts hunne schuinsche rigting en hunne driehoekige gedaante, terwijl zij in den Tapir, zoowel in de achterste rugwervelen als in de lendenwervelen, eene vierzijdige gedaante krijgen en regtop staan. Bij beide is de borstkas lang, hoog, en in de breedte weinig gewelfd. De lendenstreek is echter in den Tapir iets langer dan in den Rhinoceros en uit een wervel meer, dus uit vijf zamengesteld. Bij beide is opmerkelijk de lengte der dwarsche uitsteeksels van de lendenwervelen, die in vorm met ribben overeenkomen, hetgeen vooral in den Indischen Tapir met het dwarsche uitsteeksel van den eersten lendenwervel het geval is. De doornwijze uitsteeksels van het lange en smalle heiligbeen smelten, in den Rhinoceros zoowel als in den Tapir, zamen tot een opstaanden kam. Zij blijven in den Tapir gescheiden.

Het borstbeen is bij beide smal zaâmgedrongen, met eene naar voren verlengde punt. Het getal ribben is in den Rhinoceros twintig en gaat in den Tapir van achttien tot twintig. Zij zijn dik en sterk gebogen. De borstbeensuiteinden van het eerste paar zijn als ware het tot een beenigen ring ineengesmolten. Ook in de ledematen vertoont zich de overeenkomst. Het schouderblad is bij beide langwerpig rond, maar bij den Tapir is in het benedenst gedeelte van den voorrand eene halvemaanswijze insnijding, die door de ombuiging achterwaarts van het ravenbekswijze uitsteeksel wordt te weeg gebragt, en in den Rhinoceros ontbreekt, bij wien slechts een flaauwe knobbel de plaats van ravenbekswijze uitsteeksel vervangt. De graat is in beide sterk ontwikkeld en gaat achterwaarts en op het midden in eene omgebogen punt over. Van het opperarmbeen valt in beide niet veel anders te zeggen dan dat het breed en kantig is, vooral in den Rhinoceros, wegens de sterke ontwikkeling van den grooten knobbel, die als ware het in eenen kam oprijst. In beide liggen de beenderen van den voorarm vlak voor en tegen elkander aan, zonder eenige tusschenruimte. In den Indischen Tapir smelten zij bij oudere dieren gedeeltelijk ineen. Bij beide bestaat de handwortel uit acht beenderen, die in twee reijen boven elkander geplaatst zijn. De middelhand bestaat uit lange, breede, maar niet zeer dikke metacarpaalbeenderen, die bij den Rhinoceros drie en bij den Tapir vier ten getale zijn, vermits er bij dezen laatsten een vierde buitenste vinger is, welke den grond niet raakt. De vingers bestaan uit drie leden, waarvan de uiterste of nagelleden hoefvormig zijn. Wat de achterste ledematen betreft, zijn de darmbeenderen in den Rhinoceros bree-

der en staan zij meer vlak naar voren dan in den Tapir. Aan het dijbeen van beide is eigenlijk een derde draaijer, welke vooral in den Rhinoceros sterk ontwikkeld is en zich haaksgewijze naar voren ombuigt. De ronde band ontbreekt bij beide. Bij beide heeft het scheenbeen een driekantigen vorm, en puilt het met een scherpen kam naar voren uit. Het kuitbeen is er van gescheiden en gaat regt naar beneden. Het hielbeen is bij den Rhinoceros dik en knobbelig, bij den Tapir smal en langwerpig gerekt. Bij beide zijn slechts drie teenen, in vorm met de vingers overeenkomende; maar bij den Tapir komt er als aanduiding van een grooten teen een rudimentair vierde metatarsaalbeen bij, dat zich, onder den vorm van eenen knobbel, hecht aan een zeer vergroot, wigvormig been.

De Hippopotamus komt door den reusachtigen ligchaamsbouw wel eenigzins met den Rhinoceros overeen, maar is er overigens in de gedaante en in het maaksel van zijn geraamte zeer van onderscheiden. In den schedel, zoowel als in de wervelkolom, is het geraamte van den Hippopotamus meer gerekt, met een veel korteren staart. De borstkas is veel meer gewelfd en rond, bijna even als eene ton, daarbij minder naar achteren verlengd, waardoor de buik, zijnen steun missende, ook wegens de kortheid der ledematen, bijna den grond raakt, vooral in den drassigen bodem, waarop het dier zijn leven doorbrengt. De kortheid der ledematen openbaart zich vooral in den voorarm en in den schenkel, waaraan zich eene verbreeding voegt van hand en voet even als waren het zwempooten. De pijpbeenderen zijn allen meer kokervormig, gladder, met minder kuilen en uitsteeksels. Hunne beenschors is zeer dik en van vast ineengedrongen weefsel; de sponsachtige zelfstandigheid vult hen, volgens BLAINVILLE, zonder eenig bewijs van mergholte.

De halsstreek der wervelkolom is vrij lang en bestaat uit zeven halswervelen, die even breed als dik zijn, en stevige uitsteeksels bezitten, in vorm ongeveer met dien der overige veelhoevige Zoogdieren overeenkomende. Van de vijftien rugwervelen hebben de zeven of acht voorste lange doornwijze uitsteeksels, die echter naar achteren allengs korter worden, en meer en meer hunne schuins naar achteren hellende rigting en hunnen driehoekigen vorm verliezen, om over te gaan in vierzijdige, regt opstaande uitsteeksels, aan de achterste rugwervelen, zoowel als aan de lendenwervelen eigen. Aan de dwarsche uitsteeksels der lendenwervelen merkt men even als in den Tapir op, dat zij op ribben gelijken, hetgeen vooral van de dwarsche uitsteeksels van den eersten lendenwervel geldt. Het heiligbeen is even als in den Tapir lang en smal; een klein gedeelte er van geleedt zich slechts met het darmbeen; het overige puilt vrij naar achteren uit, om zich met de staartwervelen te verbinden. Het vrij lange borstbeen is uit zes wervelmatige stukken of sternebrae zamengesteld, waarvan het voorste, dat vrij sterk naar voren uitpuilt, nog kamvormig is, maar de overigen zich achterwaarts allengs verbreeden en plat worden. Dit is ongetwijfeld eene toenadering tot hetgeen men in het geslacht Sus ziet plaats grijpen. De ribben onderscheiden zich door hare stevigheid, vooral door haren platten en breeden vorm. Er zijn acht ware, en zeven onware ribben. Het schouderblad nadert door zijnen driehoekigen vorm tot de gedaante van het schouderblad aan het geslacht Sus eigen. Nagenoeg even als in dit

dierengeslacht, is zijn bovenrand regt afgesneden, zijn voorrand flaauw gebogen, zijn achterrand lang en bijna regt, met eene zeer geringe uitholing. Het onderscheidt zich echter door een knobbelig, naar voren uitspringend ravenbekswijze uitsteeksel. In het opperarmbeen is alleen opmerkelijk het kantig naar voren uitspringen van zijne beide knobbels. In den korten en breeden voorarm zijn spaakbeen en ellepijp vlak voor elkander geplaatst, en grootendeels ineengesmolten. Zeer breed en krachtig is het elleboog-uitsteeksel. Met den handwortel geleden zich vier metacarpaalbeenderen en vingers, die voor het overige niets bijzonders aanbieden. Het bekken heeft eene veel meer uitgerekte gedaante dan in de overige reusachtige Multungula, en nadert hierdoor meer tot zijnen vorm in het geslacht Sus. Het dijbeen onderscheidt zich van dat van den Rhinoceros en Tapir door het gemis van derden draaijer, en nadert hierdoor tot het dijbeen in het geslacht Sus. Opmerkelijk zijn voorts de tengerheid van het kuitbeen, vooral aan zijn bovenst gedeelte, en de groote lengte van het stevige hielbeens-uitsteeksel. Met den voetwortel geleden zich vier metatarsaalbeenderen, waarvan de twee middelste even als ook de daarmede verbonden teenen zwaarder zijn en meer naar voren staan dan de buitenste, hetgeen hun eenige meerdere overeenkomst geeft met den voet van het Zwijn.

In het geslacht Sus is de vorm van het geraamte meer gerekt, en zijn al de beenderen tengerder, hetgeen eenige meerdere toenadering tot de gesteldheid bij de herkaauwende zoogdieren te weeg brengt. Er zijn zeven halswervelen, waarvan de eerste of atlas zeer breed is met zware dwarsche uitsteeksels, waarin geen kanaal voorkomt voor de wervelslagader, maar wel eene opening voor eene ruggemergszenuw, die men in al de hals- en rugwervelen terug vindt. In den tweeden halswervel wipt het doornwijze uitsteeksel veel meer op, en is het veel kantiger dan in den Hippopotamus. Overigens bieden de halswervelen niets bijzonders aan, even min als de rugwervelen, wier doornwijze uitsteeksels eerst lang, smal, en naar achteren gerigt zijn, maar later, even als in de lendenwervelen, breed, kantig, vierzijdig worden en regtop staan. Er zijn slechts dertien of veertien rugwervelen, hetgeen ook het getal der ribben zeer beperkt, en hierdoor aan de borstkas een geheel anderen vorm geeft, dan bij de vroeger beschreven veelhoevige zoogdieren. Het getal lendenwervelen bedraagt zes of zeven in het Zwijn, zes in den Babyrussa en vijf in den Pecari. Er is derhalve eene langere en meer gescheiden lendenstreek. Het heiligbeen bestaat uit vijf of zes onware heiligbeenswervelen, waarvan twee zich met het darmbeen geleden. De grootere lengte van het borstbeen brengt te weeg, dat er in het Zwijn en in den Pecari acht, en in den Babyrussa zeven ware ribben zijn. Opmerkelijk is het dat de voorste ribben van weêrszijde door hare kraakbeenderen zamenkomen, en aldus eene soort van ring vormen. Aan de voorste ledematen ontbreekt het sleutelbeen, even als in al de overige Veelhoevigen.

De vorm des schouderblads is nagenoeg die van een gelijkzijdigen driehoek. Er is slechts eene flaauwe aanduiding van een ravenbekswijze uitsteeksel, en in plaats van acromion komt uit het midden van de korte graat een naar achteren omgebogen knobbelig uitsteeksel. Het opperarmbeen is kort en dik; zijn geledingshoofd is naar achteren gerigt, en zijn

naar voren uitpuilende groote knobbel is in tweeën verdeeld. In den Babyrussa en in het Zwijn, is het benedenst gedeelte van het opperarmbeen, tusschen de beide knokkels, van voren naar achteren doorboord, waardoor het in het bovenst gedeelte van de ellepijp even als in een scharnier invat. Spaakbeen en ellepijp zijn vlak voor elkander geplaatst, en smelten in lateren leeftijd ineen. In het Zwijn en in den Babyrussa bestaat de handwortel uit acht, in den Pecari uit zeven beenderen. De vier van de bovenste rei hebben eene bijna vierhoekige gedaante, waarop slechts het erwtebeen eene uitzondering maakt, door zijne haakswijze omgebogen punt. Hetzelfde geldt van de tweede rei, waarin slechts het haakswijze been een naar achteren uitspringend uitsteeksel heeft, terwijl de vorm der overigen vierzijdig is. Van de metacarpaalbeenderen zijn twee naar voren, en twee eenigzins naar achteren gekeerd, hetgeen een duidelijken overgang maakt tot den vorm der tweehoevige Zoogdieren. Vooral is dit het geval in den Pecari, waarin de buitenste metacarpaalbeenderen stijlvormig zijn, ongeveer als in de herten, en waarin ook de beide middelste beginnen ineen te smelten, als toenadering tot het *os en canon* van het paard en van de herkaauwers. De middelste teenen zijn breed en stevig. Zij dragen het ligchaam; de buitenste raken den grond niet. De nagelleden hebben eene driehoekige gedaante, en zijn met eene bolle oppervlakte naar buiten, met eene vlakke naar binnen gekeerd. Ook dit is eene toenadering tot hetgeen bij de Zoogdieren met gespleten hoeven plaats heeft. Het uitgerekte en kokervormige bekken heeft eene horizontale rigting, hetgeen het gevolg is van den stand des heiligbeens, dat in eene en dezelfde lijn geplaatst is met de overige wervelkolom. De zitbeenderen verlengen zich verre naar achteren. Hierdoor, als ook door de smalheid der darmbeenderen, onderscheidt zich het bekken van dat der grootere veelhoevige Zoogdieren. Het dijbeen is lang, stevig en bijna regt; de groote draaijer staat hooger dan het dijbeenshoofd, waaraan zich een ronde band bevindt. De kleine draaijer springt weinig uit, en de derde draaijer ontbreekt. Het scheenbeen is van boven breed en driehoekig van gedaante; het springt aldaar in een scherpen kam uit en versmalt zich aanmerkelijk benedenwaarts. Het kuitbeen gaat regt naar beneden, en is bovenwaarts plat en breed, benedenwaarts smal en dun. Het hielbeensuitsteeksel is smal en sterk naar achteren verlengd. De vier teenen zijn even als de vingers gesteld. Bij den Pecari echter smelten de beide middelste metatarsaalbeenderen ineen, en ontbreekt de buitenste teen.

Het geraamte van den Klipdas (*Hyrax*) onderscheidt zich van al de overigen, door zijnen geringen omvang. Sprekende eigenschappen, waardoor het van anderen verschilt, heeft het eigentlijk niet. Opmerkelijk is in een zoo klein dier het groot aantal rugwervelen en ribben, dat tot een-en-twintig klimt. De doornwijze uitsteeksels der voorste rugwervelen en der achterste halswervelen zijn smal, driehoekig, op zich zelven staande en naar achteren gerigt; die der achterste rugwervelen worden allengs korter, breeder, zijn eerst naar voren gerigt, en staan later, zoo als in de lendenwervelen, als vierzijdige uitsteeksels met een afgesneden rand regtop naar boven. De breede dwarsche uitsteeksels der lendenwervelen zijn naar voren gerigt en missen alle mogelijke overeenkomst met ribben. In deze toch vervalt de

eigenaardige breedte, welke aan de ribben der overige veelhoevige Zoogdieren eigen is, zoodat zij slechts dunne stijlvormige beenderen zijn, ongeveer zoo als in zoo vele andere kleine Zoogdieren. Met deze komt de Klipdas ook in den vorm zijns borstbeens overeen, dat uit zes of zeven smalle sternebrae is zamengesteld. De lendenstreek, in de grootere veelhoevige Zoogdieren zoo kort, heeft in den Klipdas eene aanmerkelijke lengte en bestaat uit acht wervelen. De dwarsche uitsteeksels van den laatsten lendenwervel verbinden zich aan weêrszijde met het darmbeen. Het heiligbeen versmalt zich sterk naar achteren en bestaat uit vijf wervelen, waarvan slechts twee zich met de darmbeenderen geleden. De staartwervelen zijn gering in getal en worden spoedig dunne en smalle beenstukken, waarvan de achterste, waarmede de korte staart eindigt, in eene punt uitloopt. Het schouderblad is eene eenvoudige, driehoekige beenplaat, waarin de graat zeer zwak is, en het acromion ontbreekt. Het ravenbekswijze uitsteeksel heeft den vorm van een klein haakje, dat boven het schoudergewricht uitpuilt. Er is geen schijn van sleutelbeenderen. Aan de pijpbeenderen der voorste ledematen wordt het kantige gemist, dat men in de grootere Multungula opmerkt. Zij zijn geheel glad. Spaakbeen en ellepijp zijn vlak voor elkander geplaatst, en met elkander ineengesmolten; het spaakbeen is een uiterst dun been. De hand heeft vier vingers, met de flaauwe aanduiding van eenen duim, als een zwak beentje, dat onder de huid verborgen blijft. De nagels zijn plat en bol, en hebben grootendeels het kenmerk van hoeven verloren. Aan de achterste ledematen zijn opmerkelijk de smalheid der darmbeenderen, de kokervormige gedaante van het bekken, de rolronde gedaante van het dijbeen met eene zeer zwakke aanduiding van een derden draaijer en de tengerheid van het kuitbeen. De voet heeft maar drie uitwendig zigtbare teenen en staat, even als de hand, plat op den grond. Een vierde teen zal, volgens CUVIER, aan den binnenrand van den voet, als een zeer klein rudiment, onder de huid verborgen zijn. Ik vind dezen echter in geen der beide geraamten, welke onder mijn bereik zijn. BLAINVILLE spreekt er ook niet van.

Spierstelsel. — In de verdeeling, oorsprong en inplanting der spieren, bieden de veelhoevige Zoogdieren slechts weinige sterk sprekende punten van verschil aan met de herkaauwende Zoogdieren. Naar aanleiding van hetgeen elders door mij geschied is en om onnoodige herhaling te vermijden, zal ik de spieren van den Zebu, van den Gnu, van den Amerikaanschen Tapir en van den Babyrussa, welke door mij ontleed werden, met elkander vergelijken.

Even als in al de veelhoevige Zoogdieren is de huidspier zeer sterk ontwikkeld in den Babyrussa. Er is aan zijn halsgedeelte een bundel, die van het bovenst en achterst gedeelte van den schouder afkomt, in schuinsche rigting naar boven gaat en zich tusschen de beide takken der onderkaak voortzet in eene soort van peesachtige uitbreiding, waarin ook de gelijksoortige spierbundel van de andere zijde des ligchaams uitloopt, en waarvan de holle rand naar voren gekeerd is. Daarna buigt zich deze bundel der huidspier over den onderrand der onderkaak, om zich aan de voorzijde van de kaauwspier in de huid der wang te verliezen. Een andere bundel der huidspier komt van het borstbeen, smelt met den eerstgenoem-

den bundel ineen en eindigt in de huidstreek van het achterhoofd.

Aan de halsstreek ontmoet ik in den Zebu, den Gnu, den Tapir, den Babyrussa eene en dezelfde verhouding van spieren. De tweebuikige spier of liever de afvoerder der onderkaak [1]) bestaat slechts uit éénen bundel, die van het tepelachtig uitsteeksel afkomt, en zich hecht aan het achterst gedeelte van den onderrand der onderkaak. Aan den sterno-mastoideus ontbreekt de sleutelbeensbundel; hij komt van het tepelachtig uitsteeksel en hecht zich aan het voorst uiteinde van het borstbeen. Voorts zijn er aan weêrszijde de m.m. sterno-hyoideus, sterno-thyreoideus, omo-hyoideus en hyo-thyreoideus. De ruimte tusschen het tongbeen en de beide takken der onderkaak wordt voornamelijk gevuld door den mylo-hyoideus. Boven den mylo-hyoideus bevinden zich de genio-hyoideus en de genio-hyo- en stylo-glossus.

Aan den rug hecht zich de breede rugspier [2]), voornamelijk aan het opperarmbeen, en geeft zij slechts een klein verlengsel af aan het olecranon. Het is eene verhouding, die hij alle Zoogdieren voorkomt, waarin de voorpooten slechts beweegbare steunpunten des ligchaams zijn, en die geheel verschilt van hetgeen ik omtrent de klimmende Zoogdieren opteekende. De monnikkapsspier [3]) is zamengesteld uit twee bundels. De voorste komt van het achterhoofd, gaat in schuinsche rigting naar achteren, en hecht zich aan de graat van het schouderblad. De achterste komt van de voorste rugwervelen en hecht zich aan den onderrand van het achterst gedeelte derzelfde graat. De ruitvormige spier [4]) is zeer groot in al de groote viervoetige Zoogdieren. Ik heb bij den Gnu opgemerkt, dat zij van het achterhoofd komt, en, terwijl zij zich achterwaarts naar het schouderblad begeeft, bijkomende spiervezelen ontvangt van de doornwijze uitsteeksels der hals- en rugwervelen. Zij hecht zich aan den bovenrand van het schouderblad.

De groote borstspier bestaat in den Babyrussa uit dwarsche spiervezelen, die van het voorste gedeelte van het borstbeen afkomen, zich in eene dwarsche rigting naar buiten begeven, en zich aan de buitenste scherpe lijn van het opperarmbeen vasthechten, terwijl tevens eene peesplaat van den m. masto-humeralis zich over de voorvlakte der groote borstspier uitbreidt. Onder de groote borstspier bevindt zich eene kleine borstspier, uit overlangsche vezelen saâmgesteld, die een straalsgewijzen loop hebben, en zich hechten aan het bovenst gedeelte van de buitenste scherpe lijn des opperarmbeens, digt bij zijn gewrichtshoofd, als ook aan den beenknobbel, die de plaats vervangt van het ravenbekswijze uitsteeksel des schouderblads. Voorts is er een verlengsel van de huidspier, die langs de voorvlakte der groote borstspier heengaat, en zich door eene stevige peesplaat hecht aan de binnenvlakte van den bovenarm.

In weêrwil van het gemis van sleutelbeen is er toch in den Babyrussa een spierbundel, die de plaats vervangt van ondersleutelbeensspier. Hij komt van de eerste rib, en breidt zich over het schouderblad uit, aan de voorvlakte van den m. supraspinatus.

De deltaspier heeft in den Zebu, den Gnu, den Tapir en den Babyrussa de

1) *M. digastricus s. biventer maxillae inferioris.*
2) *M. latissimus dorsi.*
3) *M. trapezius* of *cucullaris.*
4) *M. rhomboideus.*

gesteldheid, eigen aan al de viervoetige Zoogdieren, waarin de voorste ledematen geene andere verrigting hebben dan de beweging en de ondersteuning der voorste ligchaamshelft. Zij bestaat slechts uit een enkelen bundel, die van het voorst gedeelte der graat van het schouderblad komt, en zich aan den bovenarm vasthecht. In dat opzigt onderscheiden zich deze Zoogdieren zeer van den mensch en van de anthropomorphen, waarin de deltaspier zoo sterk is. De reden van dat verschil laat zich gemakkelijk beseffen. In deze heeft de deltaspier den bovenarm met kracht op te heffen, in gene schuift zij hem slechts naar voren. In tegenovergestelden zin, en dit laat zich gemakkelijk verklaren, is de m. supraspinatus zeer zwaar. Hij schuift bij elken tred het opperarmbeen naar voren, en heft daarmede het schouderblad op.

De inplanting van den m. masto-humeralis bepaalt zich, in den Zebu, den Gnu, den Tapir en den Babyrussa, tot den bovenarm, alwaar zijne beide bundels, waarvan de eene komt van het tepelachtig uitsteeksel, de andere van den kam der achterhoofds, zich inplanten aan zijne buitenste scherpe lijn, en er ineensmelten met de groote borstspier.

De tweehoofdige armspier bestaat in den Zebu, den Gnu en den Babyrussa slechts uit een enkelen bundel, die zich verbindt met den enkelvoudigen bundel van de binnenste armspier, en zich daarmede vasthecht aan het spaakbeen. Deze ineensmelting, welke ik ook voor den Leeuw opteekende, heeft niet plaats in den Tapir, bij wien de tweehoofdige armspier en de binnenste armspier zich afzonderlijk vasthechten aan het spaakbeen, waartusschen in eene ruimte overblijft, voor de inplanting van den m. masto-humeralis.

Er is in den Zebu, den Gnu, den Tapir en den Babyrussa een m. coraco-brachialis die van den knobbel komt, de plaats van ravenbekswijze uitsteeksel vervangende, langs de binnenvlakte van het schoudergewricht heengaat, en zich aan den bovenarm vasthecht. Van achterover- en van vooroverbuigers [1]) is in den Babyrussa, den Zebu en den Gnu geen spoor; maar belangrijk komt het mij voor, dat er in den Tapir, bij wien de hand meer vrije beweging schijnt te hebben, eene aanduiding is van ronden vooroverbuiger [2]), die van den binnensten knokkel afgaat en zich aan het benedenst gedeelte van het spaakbeen vasthecht. Hij heeft tot tegensteller een langen achteroverbuiger, die lang en smal is, en van den buitensten knokkel des opperarmbeens afgaat, om zich aan het benedenst gedeelte van het spaakbeen in te planten. De buiging der hand geschiedt in den Zebu, den Gnu, den Babyrussa en den Tapir door de binnenste spaakbeensspier en door de binnenste ellepijpspier [3]). De binnenste spaakbeensspier komt, in den Babyrussa, van den binnensten knokkel van het opperarmbeen, en daalt langs het spaakbeen af, om zich te hechten aan het metacarpaalbeen van den binnensten voorvinger. Daar naast neemt de binnenste ellepijpspier oorsprong, die van den binnensten knokkel des opperarmbeens afkomt, in schuinsche rigting naar beneden gaat, en zich aan het erwtebeen vasthecht. In den Gnu is de binnenste spaakbeenspier zeer zwak; zij hecht

1) *M. M. supinatores* en *pronatores*.
2) *M. pronator teres*.
3) *M. radialis internus* en *m. ulnaris internus*.

zich met eene smalle pees aan de achtervlakte van het bovenst uiteinde van het enkelvoudige metacarpaalbeen, waaraan onze nederlandsche veeartsenijkundigen den naam geven van scheenbeen, hetgeen *l'os en canon* der Franschen is. De binnenste ellepijpspier is steviger en hecht zich aan het erwtebeen.

In plaats van langen achteroverbuiger en van de beide strekspieren des spaakbeens [1]) is er slechts eene enkele spier in den Zebu, den Gnu en den Babyrussa. Zij bestaat uit twee bundels, waarvan de eene komt van den buitensten rand van den bovenarm en de andere van zijnen buitensten knokkel. Deze vereenigen zich tot vorming eener gemeenschappelijke pees, die langs de voorvlakte van den handwortel heengaat, en zich breed aan den metacarpus vasthecht. Er is bij den Gnu en bij den Zebu evenzoo eene gemeenschappelijke strekspier, welke de plaats der drie genoemde spieren inneemt. Zij komt van de binnenste scherpe lijn van het opperarmbeen en van zijnen buitensten knokkel, en buigt zich langs de voorvlakte van het spaakbeen om, ten einde eene pees te vormen, die vóór den handwortel heengaat, en zich hecht aan den voorrand van het bovenst uiteinde van het enkelvoudige metacarpaalbeen. De buitenste ellepijpsspier [2]) rigt zich, bij deze drie dieren, naar de handpalmvlakte van den voorarm, en werkt als buigspier. Zij vereenigt zich in den Gnu met de binnenste ellepijpsspier en hecht zich daarmede aan het erwtebeen vast.

De buiging der vingers geschiedt op zeer eenvoudige wijze. Bij den Babyrussa zijn er twee spieren, boven elkander geplaatst, en afkomende van den binnensten knokkel des opperarmbeens. Zij geven aan den handwortel twee pezen af voor elken vinger. Eene dezer pezen stelt de oppervlakkige buigspier voor, en splijt zich, om zich aan het tweede vingerlid te hechten. De andere pees gaat door deze vaneensplijting heen, en hecht zich aan het voorste lid vast. Voorts is er eene bijkomende buigspier, die van de ellepijp afkomt en zich in de pees van de buigspier der vingers verliest, als ook eene kleine spanspier van de peesplaat van den handpalm, die zich uitbreidt over de oppervlakkige pees van den buitensten voorvinger. Er is voor elken achter- of onwaren vinger eene korte afvoerende en eene buigspier, en tusschen de pezen der voorste vingers bevindt zich eene spier van geringen omvang, welke de plaats der wormwijze spieren vervangt. Ongeveer op dezelfde wijze is de inrigting der buigspieren van de vingers in den Zebu en den Gnu. In den Tapir geven zij vier pezen af.

De strekspieren der vingers zijn veel minder sterk dan de buigspieren. Er zijn er drie bij den Babyrussa. De eerste bestaat uit twee bundels, waarvan elk in eene pees overgaat. Deze pezen liggen vlak tegen elkander aan, verbreeden zich, gaan langs de voorvlakte van den handwortel heen, en vormen drie pezen, welke zich aan de beide randen van den eersten, en aan den spaakbeensrand van den tweeden voorvinger vasthechten. Daar naast en eenigzins er onder is eene tweede strekspier der vingers, die eene breede pees afgeeft, en zich hecht aan den ellepijpsrand van den tweeden voorvinger. Nog meer naar achteren bevindt zich eene strekspier voor den buitensten achtervinger. Evenzoo zijn er drie strekspieren der vingers in

1) *M. supinator longus* en *m. m. radiales externi.*
2) *M. ulnaris externus.*

den Zebu en in den Gnu, waardoor elke ware vinger de pezen van twee strekspieren ontvangt. Bij al deze dieren is er, in weêrwil van het gemis van duim, eene spier, welke de plaats vervangt van grooten afvoerder en van korten strekker van den duim [1]). Zij gaat over de voorvlakte heen van de pees der buitenste spaakbeensspier, en breidt zich uit over de handpalmoppervlakte van den handwortel.

Aan de onderste ledematen is in de eerste plaats op te merken, dat in den Gnu de snijderspier zeer breed is en een scherpen voorsten rand heeft. Zij komt van den voorbovensten doorn van het darmbeen, gaat langs de voorvlakte der dij, en geeft oorsprong aan eene peesplaat, die langs de voorvlakte der knie gaat, en zich, door zich te verbinden met de tengere dijspier, vasthecht aan den binnensten knokkel van het scheenbeen. Dit laatste gedeelte der spier heeft eene eenigzins meer schuinsche rigting. Bij den Tapir neemt de sartorius oorsprong met eene breede spierstrook, die zich benedenwaarts allengs versmalt. In den Babyrussa komt hij van den voorbovensten darmbeensdoorn, en gaat hij regtstreeks naar voren en naar beneden, om zich aan den bovenrand der knieschijf in te planten. Bij alle drie vormt hij den voorsten scherpen kant der dij, en draagt hij zoodoende bij tot het te weeg brengen van den vorm der dij, aan de viervoetige Zoogdieren eigen.

In den Tapir zag ik eene breede en lange spierstrook gaan van de peesstrook der psoas-spier, en zich verliezen in de dijscheede. Zij schijnt mij eene spanspier der dijscheede te wezen [2]), welke ik intusschen onder dezen vorm bij geen ander Zoogdier terug vond. De tengere dijspier [3]) is in den Gnu zeer breed. Zij gaat van de voorvlakte der schaambeensvereeniging, langs de binnenvlakte der dij, naar de binnenvlakte van het scheenbeen, waar zij zich aan zijnen binnensten knokkel vasthecht, terwijl zij voorts een stevig verlengsel afgeeft, dat het binnenst gedeelte der kuitspieren omvat. In den Zebu, den Tapir en den Babyrussa heeft zij ongeveer dezelfde gesteldheid, maar in den laatsten komen eenige spiervezels van de binnenste darmbeenpspier af, die zich in de tengere dijspier verliezen.

De driehoofdige dijspier hecht zich gedeeltelijk vast aan de binnenste scherpe lijn van het dijbeen, gedeeltelijk aan den binnensten knokkel van het dijbeen en van het scheenbeen.

De groote bilspier smelt ineen met de tweehoofdige dijspier en vormt eene breede spier, welke de buitenvlakte der kuitspieren omvat, zich vasthecht aan den buitensten dijbeensknokkel, en zich dan in eene peesplaat verliest, die met de scheede van den schenkel ineensmelt. Er gaat eene stevige pees van af, die zich hecht aan den scheenbeensdoorn, digt bij de inplanting van den band der knieschijf. Bij den Babyrussa komt er een spierbundel bij, die door de staartwervelen wordt afgegeven.

Er is slechts eene binnenste buigspier van den schenkel, die de plaats vervangt van half peesachtige en van half vliesachtige spier [4]). Zij gaat van den zitbeensknobbel, langs de binnenvlakte der dij en verliest zich in

1) *M. abductor longus* en *extensor brevis pollicis.*
2) *M. tensor fasciae latae.*
3) *M. gracilis.*
4) *M. semi- tendinosus* en *m. semi- membranosus.*

eene peesplaat, die zich hecht aan de binnenvlakte van het scheenbeen, en even als de pees van de tweehoofdige dijspier zeer laag afdaalt.

Aan de voorvlakte van den schenkel heb ik bij den Gnu vier spieren naast elkander opgemerkt. De zwaarste is de voorste scheenbeensspier, de zwakste eene kuitbeensspier. De voorste scheenbeensspier hecht zich aan de binnenvlakte, de kuitbeensspier aan de buitenvlakte van het enkelvoudige metatarsaalbeen. Tusschenin zijn twee vrij zwakke spierbundels, welke oorsprong geven aan zeer lange en zeer smalle pezen. Deze pezen komen op de wreef van den voet zamen, en scheiden zich dan weder, om zich aan de teenen te hechten. Zij zijn de strekspieren der teenen. Van den metatarsus komen eenige spiervezelen af, die zich met deze pezen vereenigen. Er is in den Babyrussa eene voorste scheenbeensspier, die langs het scheenbeen heengaat, en zich om den binnenrand van den voet ombuigt, ten einde er zich aan vast te hechten. Er komt een bundel van af, die zich verbindt met het metatarsaalbeen van den binnensten voorteen. Daarnaast bevindt zich de lange strekspier der teenen, die met eene breede pees van den buitensten dijbeensknobbel afkomt, en eene breede spiermassa vormt, op het midden van den schenkel. Aan den voetwortel gaat er eene pees van af, die zich splijt, om zich aan de teenen te hechten. Deze spier gaat derhalve over twee geledingen heen, over die van de knie en over die van den voet. Er achter ligt eene spier, die de lange strekspier van den grooten teen vervangt. De tweeling-kuitspier [1]) bestaat uit twee bundels, die zeer hoog naar de dij opklimmen, en benedenwaarts in eene gemeenschappelijke pees uitloopen, welke zich tot het hielbeen uitstrekt, en zich aldaar in twee stroken splitst, waarvan de eene zich hecht aan het uiteinde van het hielbeen, en de andere in eene bijzondere sleuf langs de achtervlakte van den metatarsus heengaat, om zich te hechten aan de achterste en middelste leden der teenen, waar zij zich vorksgewijze splijt, ten einde de pezen van de buigspier der teenen door te laten. Ik vind deze gesteldheid zoo wel in den Gnu, als in den Babyrussa en in den Tapir terug. Door haar wordt de tweeling-kuitspier eene buigspier der teenen. Er is geen solaeus, maar de pees van ACHILLES blijft de spiervezelen ontvangen, tot aan haar benedenst uiteinde.

Aan de voorvlakte der tweeling-kuitspier bevinden zich, bij den Gnu, eene kniekuilspier die zeer stevig is, eene buigspier der teenen en eene achterste scheenbeensspier. De buigspier der teenen gaat door de gespleten pees heen der tweeling-kuitspier, en hetgeen hoogst opmerkelijk is, de achterste scheenbeensspier vereenigt zich door hare pees met die van de buigspier der teenen. De achterste scheenbeensspier oefent derhalve ook de werking uit eener buigspier der teenen. Bij den Babyrussa zijn er drie buigspieren: de achterste scheenbeensspier, de lange buigspier van den grooten teen en de lange buigspier der teenen. Zij vereenigen zich allen in eene gemeenschappelijke pees, die zich naar de voetzool rigt, en zich aan de teenen hecht, terwijl zij door de sleuven heenglijdt, gevormd door eene peesplaat, die van de pees van ACHILLES afkomt. Er is voor elken onwaren teen eene korte afvoerende en eene korte buigspier.

[1]) *M. gastrocnemius.*

Van de myologie der reusachtige veelhoevige Zoogdieren, zoo als de Elephant, de Rhinoceros enz., is schier niets bekend. De snelle ontbinding heeft het onderzoek daaromtrent bij den dood van den Elephant in den Zoölogischen tuin alhier onmogelijk gemaakt, en dezelfde reden belette MAYER daarvan iets meer dan een oppervlakkig overzigt te geven, hetgeen intusschen het eenige is dat wij er van bezitten. Ik teeken daaruit op de zware peesachtige uitbreiding der huidspier, $^{1}/_{2}$ duim dik [1]), en vooral uit gele, elastische vezels zamengesteld, die de buikspieren van onderen bedekt, waardoor aan den onderwand der buikholte een stevige en zeer noodzakelijke steun wordt gegeven. Dunner gaat deze zelfde peesachtige uitbreiding over de schouders en de heupen, als ook over de voorste en achterste ledematen heen.

Van den sterno-cleidomastoideus wordt opgeteekend, dat er zich een voorste bundel van afscheidt, waaraan MAYER den naam geeft van m. sterno-maxillaris. Hij is eene lange, tengere en cylindrische spier, welke van het handvat des borstbeens afkomt, zijwaarts scheef aan den hals opstijgt, en in eene peesplaat eindigt, welke zich van den hoek der onderkaak af, over het aangezigt uitbreidt.

In den nek wordt, hetgeen ik ook door eigen ondervinding kan bevestigen, de stevigheid van den nekband vermeld. Hij bestaat uit eene gedeeltelijk gescheiden regter- en linkerhelft, waarvan elke weder zich in een voorsten en achtersten bundel scheidt. Al deze vier bundels komen van de doornwijze uitsteeksels der achterste halswervelen en planten zich in de zeefvormige kuilen in aan de achtervlakte van het achterhoofdsbeen. In den door MAYER ontleden Elephant woog de nekband 2 pond en 2 lood van het gewone Pruissische gewigt.

De breede rugspier is zeer breed en groot. Hare pees splijt zich, laat, aan den hoek des schouderblads, de pees door van de lange strekspier van den voorarm, en gaat met zijn spierachtig uiteinde zich hechten aan de scherpe lijn van den bovenarm, onder den m. coraco-brachialis, als ook aan de aponeurose der voorste extremiteit.

De buitenste schuinsche buikspier is zeer stevig, komt met negentien bundels van de ribben, en gaat in eene dikke, geelachtige peesplaat over, welke aan de witte lijn zich met die van de huidspier vereenigt. Even sterk zijn al de overige buikspieren. Aan het middenrif is opmerkelijk eene stevige spierstrook, welke de achterste holle ader bij haren doorgang door het middenrif omslingert, en als eene soort van opligter der holle ader dient.

De deltaspier bestaat uit twee bundels, waarvan de eene komt van de graat, en de andere van den bovenrand van het schouderblad. Beide planten zich vereenigd aan de buitenste scherpe lijn van het opperarmbeen in.

Aan de driehoofdige strekspier van den voorarm scheidt zich het lange hoofd in tweeën.

In weêrwil van het vroeger beschreven gemis van wenteling des spaakbeens, is er toch een ronde vooroverbuiger van de hand, kort en driehoekig, met eene pees, die zich in die der spaakbeensbuigspier van de hand verliest.

1) In den door den heer SCHRÖDER VAN DER KOLK en mij ontleden Elephant heeft zij eene dikte van zeven millimeters.

Opmerkelijk is ook het bestaan van eene korte strekspier en van eene lange afvoerende spier van den duim.

Voor de achterste ledematen teeken ik vooral de groote uitgebreidheid van de groote bilspier op. Zij komt van den geheelen kam des darmbeens en van vier of vijf wervelen van het heiligbeen, is van achteren dik, en van voren betrekkelijk dun en peesachtig. Hare spiermassa reikt lager dan de knie, en hare pees geeft, terwijl zij zich aan den grooten draaijer vasthecht, een verlengsel af, dat in verbinding met het korte hoofd van de tweehoofdige dijspier, eene breede peesplaat vormt voor de dij en voor den schenkel, en benedenwaarts zich tot aan de hiel voortzet, alwaar het in de pees van Achilles overgaat.

Aan den handpalm, zoowel als aan de voetzool bemerkt men bij den Elephant eene dikke kraakbeenige plaat, welke niets anders is dan eene kraakbeenig geworden peesplaat, waarin zich aan den voorpoot de pezen der buigspieren van den handwortel, en aan den achterpoot de pezen der kuitspieren en der groote bilspier voortzetten.

Hersenen en zenuwstelsel. — De hersenen van den Elephant zijn zeer ontwikkeld, gelijk zich dit a priori uit zijne vrij volmaakte geestvermogens laat vermoeden. Volgens de weging van MAYER verhouden zich de hersenen tot de massa des ligchaams als 1: 125, en verhouden zich de groote hersenen tot de kleine als 8: 1. De kleine hersenen worden niet ten volle door de groote bedekt. De vorm der groote hersenen is zeer eigenaardig, en schijnt bij geen ander veelhoevig zoogdier voor te komen. De groote hersenen zijn namelijk van voren smal, en aldaar regt naar voren uitgestrekt, terwijl zij zich van achteren verbreeden, en in eene meer gewelfde dwarsloopende achterkwab uitloopen. De bollen der reukzenuwen zijn kort, zeer dik en bevatten eene zeer ruime holte. De kronkels der groote hersenen zijn zeer talrijk, met diepe er tusschen in gelegen sleuven. De zijdelingsche en de derde hersenholligheden zijn betrekkelijk klein, en in verhouding tot hetgeen in het Rund en in het Paard plaats heeft, zijn ook gering het gestreept ligchaam, de gezigtsbedding, de pijnappelklier, de vierlingknobbels. De afzonderlijke kwabben der kleine hersenen puilen niet sterk uit, maar zijn daarentegen in zeer vele en smalle platen verdeeld, welke meestal maar $^3/_4$ — 1 l. breed zijn. Het verlengd merg echter en de brug van VAROLIUS zijn zeer breed en dik; onder de hersenzenuwen munt vooral het vijfde paar door sterke ontwikkeling uit. MAYER teekent asymetrie op van de beide helften der hersenen, zoodanig dat de regte halfronden der groote, zoo wel als de kleine hersenen vier lijn langer zijn dan de linker. Van de overige veelhoevige zoogdieren is, voor zoo verre ik weet, slechts het hersenstelsel bekend in het geslacht Sus. Ik was in de gelegenheid het in het gewone Zwijn zoo wel als in den Babyrussa te onderzoeken, en de beschrijving daarvan mede te deelen. De halfronden der groote hersenen zijn achterwaarts weinig verlengd en gaan slechts voor een klein gedeelte heen over het voorst gedeelte der kleine hersenen, waarvan derhalve de bovenvlakte bijna geheel bloot ligt. Er zijn aan weêrszijde twee groote kronkels, welke van voren naar achteren over de bovenvlakte van elk halfrond heengaan. Diegene, welke het meest naar binnen of boven gelegen is, splijt zich van achteren in tweeën. De buitenste kronkel, welke de om-

walling vormt voor de groeve van SYLVIUS (*circonvolution d'enceinte* FOVILLE), is van voren enkelvoudig, en van achteren dubbel, en heeft een zeer golvenden omtrek. De ruimte, welke tusschen den buitensten en binnensten kronkel overblijft, wordt door eenen kronkel aangevuld, welke aan de Zwijnen eigen is. De middelste hersenkwab puilt aan de grondvlakte der hersenen weinig uit, en de groeve van SYLVIUS is niet zeer diep, maar er gaat langs den geheelen omtrek der hersenen eene diepe sleuf, welke eene scheiding maakt tusschen de grond- en de bovenvlakte. Er zijn aan de grondvlakte slechts eenige diepten, als aanduiding van kronkels, maar voor het overige is zij geheel glad. De reukzenuwen zijn zeer zwaar, vooral achterwaarts; van boven zwellen zij in eenen bol op, waaruit de fibrillen der reukzenuwen voortkomen. Al de hersenzenuwen zijn zeer grof, vooral het derde paar en de achterste schenkels der gezigtszenuwen. Zwaar zijn ook de hersenschenkels, zoodat hunne binnenranden elkander schier raken, zonder tusschen geplaatste middelste zeefplaat. De tepelachtige ligchamen bestaan slechts uit eene enkele kwab, waartegen de trechter aanligt met de slijmklier. De brug van VAROLIUS is eene dunne plaat, slechts weinig boven het verlengd merg verheven. De pyramidevormige ligchamen zijn smal, en de olijfvormige weinig duidelijk in het zeer breede en platte verlengde merg. Weinig ontwikkeld zijn ook de kleine hersenen, waarin de bovenste wurm het grootste gedeelte van de bovenvlakte vormt. De vertikale doorsnede der hersenen doet zien, dat de kronkel van den zoom, welke over het eeltachtig ligchaam heengaat (*circonvolution de l'ourlet* FOVILLE) van achteren enkelvoudig en van voren dubbel is. Het eeltachtig ligchaam is achterwaarts zoo weinig verlengd, dat zijn splenium eindigt op de hoogte der ruimte tusschen de gezigtsbedding en den voorsten der vierlingknobbels. Deze laatsten zijn groot en sterk gewelfd, de achterste vierlingknobbels daarentegen zeer gebrekkig ontwikkeld. De pijnappelklier bevindt zich vóór de voorste vierlingknobbels. De hoorn van Ammon is zeer gewelfd, maar mist de knobbels aan zijnen buitenrand. Er is geene aanduiding hoegenaamd van achtersten hoorn der zijdelingsche hersenholligheid, en dus ook geen bewijs van kleinen vogelklaauw. Vat men dat alles te zamen, dan blijken de hersenen in het geslacht Sus op een vrij lagen trap van ontwikkeling te staan.

Zintuigen. — Onder de zintuigen is de reuktoestel van den Elephant vooral opmerkelijk. De voorste beenige neusopeningen zijn groot en rondachtig, tot vasthechting van den dikken kraakbeenigen grondslag van den slurp. Het kraakbeenig middelschot van den neus, dat zich in den slurp verlengt, heeft zijwaarts eene vleugelachtige uitbreiding, waaraan zich eene korte spier vasthecht, die haar kan opligten, hetgeen aan het tweevoudig kanaal van den slurp, bij de inademing en bij het opzuigen van water, een grooteren omvang geeft. Tot het maaksel van den slurp behoort eene zeer merkwaardige spierverhouding, waartoe vooreerst gebragt wordt eene laag van overlangsche spierbundels, welke in den door mij ontleden grooten Elephant aan de bovenvlakte eene dikte heeft van 4½ en aan de ondervlakte van 3½ centimeter, en waarin elke spiervezelbundel ongeveer in dikte overeenkomt met de bundels van de groote bilspier bij een sterk gespierden man. De bovenste dezer overlangsche bundels komen van de geheele breedte van het voorhoofdsbeen boven de neusbeenderen, en zijn

in zekeren zin eene voortzetting van de voorhoofdsspier; de zijdelingsche en onderste komen van de tusschenkaak- en bovenkaakbeenderen. Hierdoor worden de inkorting en verdikking van den snuit te weeg gebragt. Deze oppervlakkige spierlaag is van de onderliggende gescheiden door bindweefsel, dat het voermiddel is van talrijke bloedvaten en zenuwen, die allen in kokers van bindweefsel zijn ingevat en aldus eene soort van caverneus weefsel vormen. De daaronder liggende spierbundels onderscheiden zich door eene bleekere kleur, en door minder regelmatige lagen, die elkander overkruisen. Ik vond er smalle spiervezels in, die als ware het straalsgewijze uit de ondervlakte der neuskokers voortkomen, en zich waaijersgewijze uitbreiden. In het dikkere middelschot der neuskokers zijn dwarsche vezels. Over en weder verhouden zich deze spiervezelbundels zoodanig, dat de straalsgewijze zich naar den omtrek van den slurp plaatvormig uitbreiden, dat tusschen elke dezer platen een overlangsche bundel geplaatst is van de buitenste overlangsche laag, en dat daartusschen doorgaan de dwarsche vezels welke van het middelschot afkomen. Naar voren toe vereenvondigt zich deze spiertoestel op belangrijke wijze, zoodat er geheel naar voren, bij het voorst uiteinde van den snuit, slechts twee lagen van spiervezelen overblijven: een buitenste van overlangsche spiervezelbundels, en een binnenste, welke straalsgewijze uit den omtrek der neusholte voortkomt. Door deze geheele inrigting is de slurp van den Elephant een zamenstel van spiervezelbundels, welke elkander in meer dan eene rigting overkruisen. G. CUVIER berekent hun aantal op 40,000. Dat er de zonderlinge wormsgewijze beweging van den slurp door te weeg gebragt wordt, laat zich gemakkelijk beseffen. De bovenste overlangsche spiervezelen werken als opligters, de onderste als nedertrekkers van den slurp. De zijdelingsche bewegen hem naar de beide zijden. De dwarsche werken als sluitspieren voor de neuskokers. De zenuwen van den snuit zijn: de aangezigtszenuw, welke eerst gescheiden loopt en zich dan met den onderoogkuilstak tot een zeer sterk zenuwnet verbindt, dat uit acht tot tien strengen bestaat. Hierbij komt de wangzenuw, die zich door twee takken, netsgewijze ineengevlochten, vereenigt met de aangezigtszenuw, voor dat deze in den onderoogkuilstak overgaat. Door dezen grooten zenuwrijkdom, welke aan elke zijde van den snuit minstens zestien zware takken schenkt, wordt de werking van den snuit als uitstekend gevoelswerktuig bepaald.

De tong is in den Elephant over het geheel kort en smal, hoewel van achteren en in het midden gelijkmatig dik en gezwollen; zij is achterwaarts van bladvormige tepels voorzien; naar voren eindigt zij in eene stompe, eenigzins haakvormige punt. MAYER zag er op de gewone wijze zich in verdeelen den tongtak van het vijfde paar, de ondertongzenuw en de tongenkeelgatszenuw. Van de tong der overige veelhoevige Zoogdieren valt niets op te teekenen.

Wat den gehoortoestel betreft, heeft men in de eerste plaats den grooten omvang op te teekenen, vooral bij den Afrikaanschen Elephant, van de platte oorschelp. Deze sterke ontwikkeling schijnt echter minder in verband met het opvangen der geluidstrillingen, dan met de behoefte om door de aanhoudende beweging dezer oorlappen lastig stekende Insecten te verdrijven. Dat althans is zeker, dat men den Elephant daarmede aanhoudend in

beweging ziet. De uitwendige gehoorgang heeft eene bijna horizontale rigting van buiten naar binnen. In het geslacht Sus daarentegen gaat hij in schuinsche rigting van boven naar beneden en is hij zeer naauw. De trommelholte is in den Elephant zeer ruim, het trommelvlies groot. De gehoorbeentjes zijn bij hem kort en dik. Het ronde venster, dat FICK zegt te ontbreken, wordt echter volgens MAYER niet gemist.

Zeer eigenaardig is de dubbele zakvormige uitbreiding, welke ik achter de monden der Eustachiaansche trompetten, in de keelengte, vlak tegen elkander liggende, vond bij Babyrussa, terwijl zij, volgens mijn opzettelijk onderzoek, ontbreken in het gewone Zwijn en in den Pecari. De eenige dieren, die iets dergelijks aanbieden, zijn, voor zoo verre ik weet, het paard en, volgens eene aanteekening van H. N. TURNER [1]) ook de Tapir. Aan den achterwand van de keelbuis of pharynx vond ik bij Babyrussa eene derde zakvormige uitpuiling, welke mij toeschijnt eenige overeenkomst te hebben met die welke bij den Beer voorkomen, waarvan ik vroeger verzuimd heb melding te maken, hoewel zij door MAYER zoowel als door mij gevonden zijn in den gewonen en in den Amerikaanschen Beer. Wat intusschen het doel dezer uitbreidingen moge zijn, waag ik niet te beslissen.

Het oog van den Elephant is klein. In de sterk ontwikkelde membrana nictitans bevindt zich een lang, driehoekig kraakbeen met eenen steel voorzien, waaraan zich twee spieren vasthechten, die van het bovenst en onderst ooglid afkomen. Zij kunne het derde ooglid (*membrana nictitans*) over den geheelen oogbol heenschuiven. De traanklier is vrij groot, en hare uitlozingsbuis wijd. Overigens biedt het oog geene merkwaardige bijzonderheden aan.

Ik acht het hier de meest geschikte plaats, om melding te maken van de merkwaardige, den Elephant eigene wangklier, door STRABO reeds gekend, welke volgens sommigen opzwelt in den bronsttijd, hetgeen echter niet door CORSE wordt bevestigd. Zij ligt onder de huid, tusschen de oogkas en het oor, boven den jukbeensboog, en bestaat uit enkele blaauwachtig roode kwabjes. Hare uitblozingsbuizen komen in het midden der klier zamen en vormen aan de wangstreek eene vrij groote opening. Hetgeen door haar afgescheiden wordt, is huidsmeer. CARUS en OTTO hebben aan hare binnenvlakte een uitgebreid net van groote aderlijke vaten gevonden, op menigvuldige wijze ineengevlochten, zoodat het tot de zoogenaamde wondernetten behoort.

Werktuigen tot de spijsvertering. — Bij den Elephant is de naauwheid der keelengte uiterst merkwaardig. Zij herinnert de gesteldheid in de Cavia capybara en laat slechts uiterst kleine stukken door, die behoorlijk fijn gekaauwd zijn. De huig ontbreekt en de amandelen zijn plat.

De slokdarm gaat in den Elephant regt naar beneden en heeft sterk ontwikkelde overlangsche en dwarsche spiervezelen. De maag is enkelvoudig, betrekkelijk niet zeer groot, en met een puntig uitloopenden blinden zak voorzien. Overigens heeft zij in hare zamenstelling niets bijzonders. Geheel anders is het gelegen met de maag der overige Veelhoevige zoogdieren, welke eene merkwaardige zamenstelling vertoont. In den Babyrussa bestaat zij uit twee zakken, waarvan de een tot den maagmond, de andere tot den poortier behoort, en de eerste in een blind aanhangsel uitloopt, dat zich door opwippen ombuigt, van binnen van de overige ruimte der maag door eene

1) Proceedings of the Zoological society, no. CCVII. p. 103.

opstaande plooi, als ware het een klapvlies, gescheiden is. Er is aan het poortiersgedeelte eene stevige spierlaag, van binnen bedekt met een netsgewijze slijmvlies, waar tusschen zich eene menigte van slijmholten opent, terwijl de overige vlakte der maag met tepeltjes bezet is. Zoo men deze zamenstelling der maag vergelijkt met hetgene bij het Zwijn, den Pecari en den Tapir plaats heeft, blijkt, dat al deze Veelhoevige zoogdieren eene afzonderlijke groep vormen, waarin de verdeeling der maag in verschillende zakken den overgang maakt tot de zamengestelde maag der Herkaauwende zoogdieren. De maag van het Zwijn is de eenvoudigste. Zij heeft eene rondachtige gedaante, maar de inplanting van den slokdarm is meer links dan regts, en het regtergedeelte der maag heeft den grootsten omvang. De spierrok is het dikst aan het poortiergedeelte, en de blinde zak gaat in een kapvormig verlengsel over. Dezelfde vorm vertoont zich ongeveer in de maag van den Tapir, maar de blinde zak mist er het kapvormig verlengsel. Voor het overige is zij ook in twee zakken verdeeld, hetgeen echter meer aan de binnen- dan aan de buitenvlakte zigtbaar is. In den Pecari is de zamenstelling veel grooter. De maag bestaat er uit een wijden, diepen en dwarschen zak, zamengesteld uit twee groote en duidelijk gescheiden vakken, waarvan het eene, tot het maagmondgedeelte behoorende, ter linker, en het andere of het poortiergedeelte, ter regterzijde geplaatst is. Eene sleuf in de groote bogt der maag duidt uitwendig deze verdeeling aan, welke inwendig door eene stevige, uitspringende plooi plaats heeft. De zak, welke links van den maagmond gelegen is, en derhalve met den blinden zak der maag van den mensch overeenkomt, is met twee kleinere zakken in gemeenschap. Ongetwijfeld is deze groote uitgebreidheid van den blinden zak een overgang tot de vorming van den penszak in de Herkaauwende zoogdieren. Het is niet onmogelijk dat de gaping, welke te dien opzigte tusschen hen en den Pecari bestaat, aangevuld wordt door den Hippopotamus, waarin, blijkens teekeningen onder mij berustende, en die vermoedelijk aan de kaap de Goede Hoop gemaakt zijn, de maag verdeeld is in drie zakken, die met elkander gemeenschap oefenen. De maag van den Rhinoceros wordt enkelvoudig genoemd. In den Klipdas is zij door eene insnoering duidelijk in een maagmond- en poortiergedeelte gescheiden. Aan het maagmondgedeelte vond OWEN een dik en stevig epithelium, en het poortiergedeelte zag hij met een vlokkigen slijmvliesrok bezet. De darmbuis der Veelhoevigen is over het algemeen vrij lang. In den Elephant zijn de blinde darm en de karteldarm zeer wijd. In den Babyrussa is de blinde darm meer wijd dan lang en gaat hij in eene soort van kap over, die regt naar boven gaat en in eene stompe punt uitloopt. De beide plooijen, welke het klapvlies van den karteldarm vormen, laten tusschen elkander eene zoo geringe opening over, dat zeker niets van hetgeen in de darmbuis bevat is, uit den karteldarm kan teruggaan naar het ileum. De blinde darm van den Pecari heeft denzelfden vorm als die van den Babyrussa, hoewel eenigzins in het verkorte, en met eene naar achteren omgebogen kap. De blinde darm van den Tapir daarentegen is een zak van zeer grooten omvang, welke in eene stomp eindigende punt uitloopt. Zijn slijmvlies vormt eene menigte van plooijen, die elkander in verschillende rigting oversnijden, en er den schijn aan geven van een net van cellen. Daartegen over staat de zeer eenvoudige blinde darm van het Zwijn, die zich als

een groote, lange en wijde zak voordoet, zonder blind eindigend en kapvormig uiteinde.

In de dunne darmen van den Klipdas (*Hyrax*) werd door OWEN eene belangrijke en zeer zonderlinge bijzonderheid opgemerkt, bestaande in eene reeks van ongeveer twaalf zakjes, die op eenen afstand van drie tot vijf duim van elkander staan, eene doormeting hebben van ongeveer drie lijn, en zich aan de binnenvlakte van het slijmvlies der dunne darmen openen. Deze zakjes puilen niet naar buiten uit, zijn eenvoudig onder den spierrok gelegen en bestaan uit verdubbelingen van het slijmvlies, waartegen aanliggen de glandulae aggregatae, die zich daarin met talrijke mondjes openen. Aanmerkelijk zijn voorts het aantal en de fijnheid der vlokken op het slijmvlies der dunne darmen, waardoor deze bijna gelijken op de dunne darmen der Vogels. Niet minder zonderling is het, dat er, behalve de gewone, wijde blinde darm, aan het achterst of benedenst verwijd gedeelte van den karteldarm toegevoegd is een paar kegelvormige en puntig eindigende blinde darmen, waarvan elk zich aan eene zijde van den karteldarm bevindt. Zij herinneren geheel den dubbelen blinden darm der Vogels, en zijn, wat de Zoogdieren betreft, alleen te vergelijken met de twee blinde darmen van enkele Edentaten. Uit een morphologisch oogpunt is deze bijzonderheid niet ongewigtig, vermits zij toont, dat dit zonderling Zoogdier, dat beurtelings onder de Knaagdieren en onder de Veelhoevigen geplaatst werd, en met geen dezer beide eene volstrekte overeenkomst heeft, in zijn innerlijk zamenstel ook toenadering vertoont tot de Edentaten, waarmede de Veelhoevigen, vooral door de reusachtige Edentaten der voorwereld, eene zoo groote verwantschap hebben. De Hyrax zoude zich hierdoor als een tusschenvorm voordoen tusschen de Knaagdieren, de Edentaten en de Veelhoevigen [1]).

Zonderling is de gesteldheid der galblaas in den Elephant. Eigentlijk ontbreekt zij, maar de beide wijde leverbuizen komen te zamen en vormen eene eironde verwijding, welke in een volwassen Elephant ongeveer 3½ duim lang en 2½ duim breed is, en zich met een uitpuilenden, tepelachtigen mond uitloost in den twaalfvingerigen darm, op negen duim afstands van den poortier. Van binnen is zij door dwarsche middelschotten in vier vakken verdeeld. Opmerkelijk is het ook dat er in den Elephant twee uitlozingsbuizen der alvleeschklier zijn; de eene vormt eerst eene verwijding, en stort zich dan uit in den tepelachtigen mond der galblaas; de andere, veel kleiner, opent zich afzonderlijk in den twaalfvingerigen darm. Voor de overige Veelhoevigen zijn, ten opzigte van de lever en van de alvleeschklier, geene noemenswaardige bijzonderheden te vermelden. Eene galblaas wordt in Sus Babyrussa en Scropha, als ook in Dycotyles opgeteekend; zij ontbreekt echter in den Tapir.

1) R. OWEN zegt daaromtrent het volgende: „I should consider, however, the double „*Coecum* of *Hyrax* as indicating an affinity to the group which intervenes, in the system „of CUVIER, between the ordez it was originally placed in, and the one to which that „great naturalist has transferred it. And it is interesting to find that, while the *facies* „of *Hyrax* so far simulates that of a Rodent as to have deceived the oldez naturalists, „and to have concealed from them those unerring indications of its alliance with the „*Pachydermata*, which the osseous system exhibits, yet that nature, as if in confirmation of „her abhorrence to the *Saltus*, had left in the internal structure of this singular animal „an inpression borrowed from the type of the *Edentata*."

Opmerkelijk is de groote omvang der parotisklier in den Babyrussa. Zij gaat over de zij- en voorvlakten van den hals, en strekt zich uit van het oor, den achterrand en den hoek der onderkaak tot aan de schouders. Deze uitgebreidheid is in dadelijk verband met de moeijelijke omzetbaarheid en het groote zetmeelgehalte van het plantaardig voedsel, en wordt daarom in alle plantetende Zoogdieren teruggevonden.

Werktuigen tot den bloedsomloop. — In den toestel tot den bloedsomloop zijn de afwijkingen van de gewone verhouding der Zoogdieren gering. In het middelschot der kamers vond ik in den Babyrussa bij de halvemaansgewijze klapvliezen der aorta een onregelmatig beenstuk, dat intusschen eenigzins den vorm van een onvolkomen ring aanneemt. Zijn bestaan hecht zich aan hetgeen GALENUS reeds van den Elephant opteekende, en aan de aanwezigheid daarvan bij de Eenhoevigen en bij de Tweehoevigen. De scheiding aan de punt van het hart gaat vrij diep bij den Elephant, waaruit zich welligt de verkeerde voorstelling laat afleiden, die van AELIANUS tot aan CONRAD GESSNER veld bleef winnen, als of de Elephant twee harten zoude hebben. In innerlijke zamenstelling wijkt het hart niet van de gewone zamenstelling bij de Zoogdieren af. Bij den Babyrussa merkte ik op, dat de beide ooren gelijk van omvang zijn, hetgeen een onbetwistbaar bewijs is van minder volmaakten vorm. In de inmonding der aderlijke vaten en den oorsprong der slagaderlijke vaten vertoont zich een zeer gemengd karakter. Even als in zoo veel andere Zoogdieren zijn er, in de beteekenis daaraan vroeger reeds gegeven, twee voorste holle aderen, waarvan de regter een grooter en de linker een geringer omvang heeft. De aorta scheidt zich in den Babyrussa, even als in de tweehoevigen, in twee stammen, waarvan de een zich regtstreeks naar voren begeeft, en zich splitst in de beide carotiden en in de ondersleutelbeensslagader, en de andere zich naar achteren ombuigt, na oorsprong verleend te hebben aan de linkerondersleutelbeensslagader, in welke laatste bijzonderheid de Babyrussa afwijkt van de Tweehoevigen, waarin deze laatste slagader ook van den voorsten stam afkomt. In den Pecari en het Zwijn vond ik dezelfde verdeeling als in den Babyrussa, maar in den Tapir is de overeenkomst weder grooter met de Tweehoevigen. Bij hem toch zijn er twee stammen, een voorste die de beide carotiden en de beide ondersleutelbeensslagaderen afgeeft, en een achterste, welke zich rondom den linker luchtpijptak naar de borstkas begeeft. Het eenige verschil, dat ik opmerk, bestaat daarin, dat de linker ondersleutelbeensslagader veel meer naar achteren oorsprong neemt, dan bij de Tweehoevigen. Zij komt als ware het uit den wortel van den voorsten stam voort, welke inrigting geheel en al die van het Paard en van het Kameel herinnert, en het midden houdt tusschen hetgene men in het geslacht Sus en in de Tweehoevigen opmerkt. In den Elephant is de oorsprong der vaatstammen uit den boog der aorta dan eens zoo als in de meerderheid der Zoogdieren, namelijk eene anonyma, die eene regter ondersleutelbeensslagader en twee carotiden afgeeft, en eene op zich zelve staande linker ondersleutelbeensslagader; dan eens zijn er drie stammen, namelijk eene regter subclavia, een gemeenschappelijke stam voor de beide carotiden en eene linker subclavia. Deze laatste gesteldheid is een duidelijke overgang tot hetgeen in den Tapir geschiedt, en zoo bevestigt zich de stelling, dat, door de wijze, waarop de vaten uit

den boog der aorta oorsprong nemen, de verschillende orden van Zoogdieren als ware het in elkander overgaan. Opmerkelijk zijn de eigenaardige straalsgewijze vlechten, welke, volgens SCHRÖDER VAN DER KOLK en MAYER gevormd worden in het darmscheil van het Zwijn en van den Babyrussa.

Toestel tot ademhaling en tot stem. — In den Elephant is de strottehoofdsholte, die voor het overige de gewone verhouding vertoont, zeer ruim; van grooten omvang is tevens de luchtpijp en hare takverdeeling. Hierdoor wordt de groote omvang van de stem bij opene neusholte te weeg gebragt. Wordt het geluid door den slurp geleid, zoo krijgt de stem iets trompetachtigs door de trilling der kraakbeenderen aan de basis van den slurp. In den toestel tot stem der overige Veelhoevigen valt alleen op te merken, dat MAYER bij den Babyrussa en Dicotyles luchtzakken vermeldt, die vooral bij Dicotyles sterk ontwikkeld zijn, en, als uitbreidingen der strottehoofdsboezems, te voorschijn treden tusschen het tongbeen en het schildswijze kraakbeen des strottehoofds.

Geslachtsdeelen. — Van de urinafscheidende werktuigen valt niets bijzonders te zeggen, en omtrent de geslachtsdeelen merk ik op, dat er in den mannelijken Elephant eene terugtrekkende spier is voor den penis, die zich aan de rugoppervlakte van het mannelijk geslachtsdeel bevindt, en uit twee zware spierbundels bestaat, die van de schaambeensvereeniging afkomen. Elke dezer spierbundels gaat in eene pees over; deze pezen komen later te zamen, en smelten ineen, zoodat later eene enkelvoudige pees gevormd wordt, die in eenen koker dringt, op den rug van den penis gelegen. Eene dergelijke spier vermeldt MAYER ook voor de clitoris, welke zeer groot is. De ballen liggen in de buikholte vlak voor de nieren, en schijnen aldaar standvastig te blijven. CAMPER teekende gemis op van lieskanaal. Overigens valt van de geslachtsdeelen der Veelhoevigen niets bijzonders op te merken.

Door hetgeen zoowel over de uitwendige gedaante en het leven, als over het maaksel der Veelhoevigen gezegd is, leeren wij eene belangrijke groep van zoogdieren kennen, waarin de Elephant onder de viervoetigen het beeld van den meest kolossalen bouw geeft, terwijl de Klipdas den geringen ligchaamsomvang den Knaagdieren heeft. Tusschen deze uitersten in zijn de overigen geplaatst. Allen hebben vooral in het geraamte vele bijzonderheden van maaksel met elkander gemeen. Aan allen is een plantaardige leefregel voorgeschreven, waaraan hun tandstelsel zoowel als hunne darmbuis hen bindt. Voor den Elephant en den Rhinoceros is het bladgroen een gewenscht voedsel; voor het Zwijn, den Hippopotamus en den Tapir zijn het wortels en vruchten, die bij voorkeur gezocht worden. Hierdoor is het bestaan dezer dieren als ware het gehecht aan vochtige en moe-

rassige boschstreken, en vindt men ze zelden in het open veld. De maatschappelijke beschaving verdringt hen allengs, en het is daarom heden alleen in de ondoordringbare wouden van Afrika, van Indië en van Amerika, dat men hen aantreft. Zelfs het wilde Zwijn begint zeldzaam te worden, en bestaat schier alleen, nog maar om aan den mensch het genoegen van de jagt te verschaffen. Beperking toch van den plantengroei is hunne hoofdbestemming, maar aangezien de landbouw, de koophandel en de veeteelt, deze drie magtige hefboomen van den staat, reeds paal en perk stellen aan eene te rijke vegetatie, is de aanwezigheid dezer plantetende reuzen met het maatschappelijk leven van den mensch schier onbestaanbaar. Van daar worden zij verdreven, zoodra dit zich voltooit. Het verdwijnen van den Hippopotamus uit Egypte, het zeldzaam worden van den Elephant in Zuid-Afrika, is daarvan bewijs. Een van de Veelhoevigen is door domesticiteit geheel ontaard, namelijk het Varken, maar hoe zijn vorm en zijne zeden zich ook gewijzigd mogen hebben, ten volle is hij toch niet ten onder gebragt, gelijk het overblijven zijner woeste natuur aantoont. Van den Elephant werd vroeger meer dan nu gebruik gemaakt. Voor eenen hoogen graad van temming is hij vatbaar; maar de verwoedheid, waarin hij zoo ligt en zoo plotseling vervalt, maakt hem onhandelbaar en gevaarlijk. Een lastdier, even als het paard en het rund, zal hij nooit kunnen worden. In zijne vervaarlijke ligchaamskracht blijft hij daartoe te veel 's menschen meester.

EINDE VAN HET EERSTE DEEL.

